JUGEND + TECHNIK

Heft 6 · Juni 1971 · 1,20 Mark



Die Kraft, die in den Kernen steckt



Ein Bild erzählt

Leuchtend rot entfaltet sich die Fahne, schwingt in den blauen Himmel hinein.
Junge Arbeiterfäuste halten sie, befestigen sie hoch oben am Gleitkern, weit über dem Häusermeer.
Jugendobjekt. –
Das wievielte ist es schon, das sie in Angriff genommen, an dem sie ihre Kräfte gemessen haben? Kaum wissen sie es zu sagen. Eins aber wissen sie: Mit jedem neuen Vorhaben, das sie übernahmen, sind sie gewachsen, in ihrem Denken, in ihrem Handeln.
Neue Technologien haben sie ausgeknobelt und angewendet, um schneller und billiger zu bauen; denn die Republik braucht neue Wohnungen, mehr als je zuvor.
500 000 sollen es in den nächsten fünf Jahren sein, sagt die Partei. Und sie fordert: noch effektiver bauen, rationalisieren, den komplexen Wohnungsbau um mehr als die Hälfte steigern!
Das heißt neue Ideen entwickeln, in schöpferischem Streit der Meinungen um beste Möglichkeiten zu ihrer Realisierung ringen.
Das bedeutet, weiter zu lernen, sich neue Erkenntnisse anzueignen, sie täglich mit der Praxis zu konfrontieren, sie anzuwenden.
Nach diesen von der Partei gesetzten Maßstäben arbeiten die jungen Bauarbeiter.
– Und deswegen zeigen sie stolz die rote Fahne der Arbeiterklasse. **kc.**

INHALT

Juni 1971
Heft 6
19. Jahrgang

Redaktionskollegium: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. habil. H. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewi. P. Haunschild (Chefredakteur); Ing. K. Böhmert (stellv. Chefredakteur); Dipl.-oec. K.-H. Cajar; P. Krämer

Korrespondenz: I. Ritter

Gestaltung: H. Jäger

Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", 108 Berlin, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 22 807 364.

Ständige Auslandskorrespondenten: Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Ludek Lehký, Prag; Wladimir Rybin, Moskau; Rajmund Sosinski, Warschau; Iwan Wiltscheff, Sofia; Commander E. P. Young, London.

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; CTK, Prag; KHF, Essen.

„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ.

Verlag Junge Welt: Verlagsdirektor Kurt Feitsch.

Titel: Gestaltung Heinz Jäger, Foto Alfred Hoffmann

IV. Umschlagseite: H. J. Künzelmann

Zeichnungen: R. Jäger, R. Schwalme, K. Liedtke, G. Vontra

Ubersetzung Inhaltsverzeichnis: J. Sikojev

Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

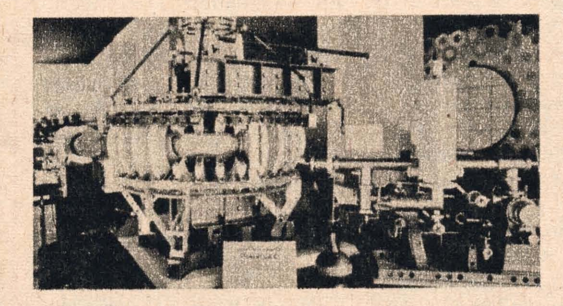


Weltrekord mit ROTA-F
Am 21. April 1971, dem 25. Gründungstag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, wurde in der Berliner Werkzeugmaschinenfabrik Marzahn eines der modernsten und vielseitigsten automatischen Maschinensysteme der Welt in Betrieb genommen: das System ROTA-F-125-NC, eine Entwicklung des Werkzeugmaschinenkombinats „7. Oktober" (die Abb. zeigt einen Ausschnitt aus dem Werkstückspeicher). **Seiten 488 bis 492**

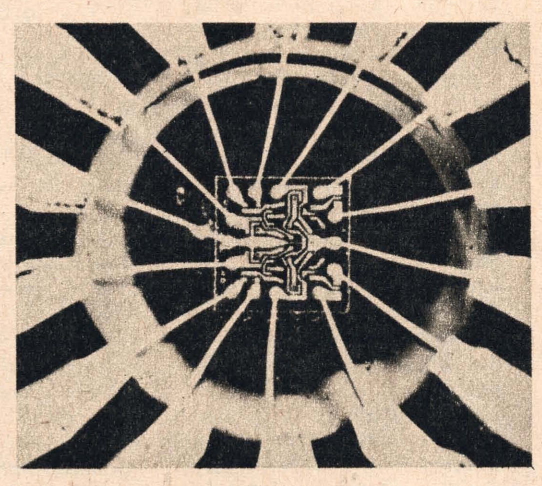
JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift

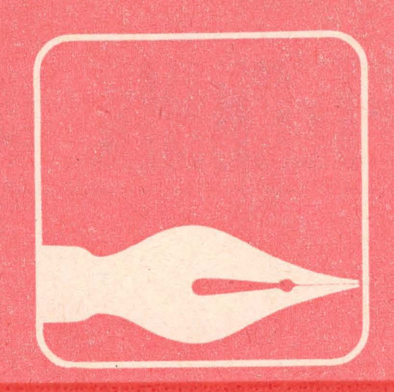




Energie —
ein brennend aktuelles Thema der Gegenwart und der Zukunft! Welche Energiequellen werden uns zur Verfügung stehen? Welche Entwicklungstendenzen zur Nutzung der Kernenergie zeichnen sich ab? **Seiten 503 bis 509**



Mikrominiaturisierung
In den vergangenen 20 Jahren sind im Bereich der Mikroelektronik und der Mikrominiaturisierung interessante technische Lösungen gefunden worden. (Abb.: Integrierter Schaltkreis mit zwei Flip-Flop-Eingängen, der hauptsächlich in Datenverarbeitungsanlagen verwendet wird.) An Hand zahlreicher Abbildungen und kurzer textlicher Erläuterungen werden Vorteile mikrominiaturisierter Elektronik dargestellt. **Seiten 452 bis 457**



Lebensdauer von Akkus verlängern

Zur ökonomischen Verwendung von Metallen, bekanntlich wird ein großer Teil importiert, unternehmen einige Arbeitskollektive Anstrengungen, die Lebensdauer von Kfz.-Batterien durch chemische Reinigung unter Einsatz von Akkudin zu erhöhen und damit der Volkswirtschaft Devisen für Bleiimporte einzusparen. Praktische Erfahrungen in der Regenerierung von Batterien haben die Kollegen der Fuhrparks im Güterkraftverkehr Potsdam und im Leitbetrieb GHG Nahrung und Genuß Karl-Marx-Stadt gesammelt. Es wurde eine Verlängerung der Lebensdauer bei Kfz.-Batterien von sechs bis acht Monaten festgestellt. Damit konnten erhebliche volkswirtschaftliche und betriebsökonomische Vorteile erreicht werden. Viele Batterien fallen aus, weil im Laufe der Zeit und besonders bei Unterladung eine Verhärtung der Bleiplatten eintritt, die bei der Ladung nicht wieder vollständig gelöst wird, oder durch Absetzen von Bleischlamm zwischen den Platten Kurzschluß auftritt. Regenerierungsfähig sind Batterien ohne mechanische Schäden, die nicht trocken gestanden haben und bei Belastung noch 1 Volt Spannung aufweisen. Der Regenerierungsprozeß umfaßt kurz gesagt: Entleeren und Spülen der Batterie, Füllen mit destilliertem Wasser, Laden der Batterie mit $^1/_{10}$ der Kapazität, anschließend Entleeren, Füllen der Batterie mit Akkusäure unter Zusatz von 5 Prozent Akkudin und Betriebsladung.

Akkudin wird von den Vereinigten Asphalt- und Teerproduktewerken Teltow angeboten. Zur Erhöhung der volkswirtschaftlichen Effektivität sollten die Kollegen von Betrieben mit einem entsprechenden Batterieverbrauch diesen Weg auch erproben.

Ing. W. Witte, 117 Berlin

Anregungen

Seit dem Erscheinen der „Jugend und Technik" (1953) bin ich treuer Leser der Zeitschrift. So wie sich unsere Republik in diesen Jahren ständig allseitig weiterentwickelt und gestärkt hat, so ist auch unsere „Jugend und Technik" stetig gewachsen, in qualitativer und quantitativer Hinsicht, und zu einer vielseitigen populärtechnischen Zeitschrift geworden. In jeder Ausgabe ist eine Vielzahl hochinteressanten Materials enthalten. Auch für meine berufliche Tätigkeit habe ich schon viel Wissenswertes und Neues verwerten können.

Ulrich Arndt, 75 Cottbus

Luftfahrt und Interkosmos

Immer wieder gefallen mir die Typenblätter, die Frage- und Antwortseiten sowie die Beiträge über EDV und neue Verkehrsmittel. Ich hätte auch noch einige Vorschläge. Erweitert doch die Beiträge über die Kosmosforschung und berichtet von der Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf diesem Gebiet. Dann wünsche ich mir noch mehr Beiträge über Flugzeuge.

Matthias Wagner,
126 Strausberg

Im nächsten Jahr begeht die Aeroflot, die größte Fluggesellschaft der Welt, ihr 50jähriges Jubiläum. Wir werden dieses Ereignis mit einer Artikelserie würdigen. Auch auf das Interkosmosprogramm werden wir eingehen.

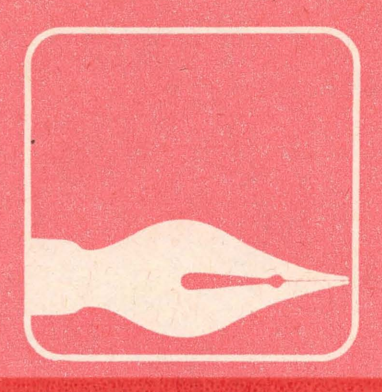
Anerkennendes

Für sehr gut halte ich die Buchbesprechungen und vor allem die Fließbilder auf der III. Umschlagseite. Meine Sympathie gehört auch der Knobelecke. Sie ist eine prima Sache.

Klaus Buchstein,
301 Magdeburg

An „Ju-Te"

Dein Inhalt ist ganz aktuell,
wirst Du gebraucht, bist Du
zur Stell'.
Du wirst uns immer übers
Neuste informieren,



ja manchmal kann man
manches auch probieren.
Die Jugend hofft hier weit
und weit,
daß Du bestehen bleibst
noch lange Zeit.
Deine Hefte, gebunden Jahr
für Jahr,
zählen zu meinem festen
Inventar.
Es ist interessant, mal nach-
zulesen,
was vor vielen Jahren ist
gewesen.
Eines möchte ich Dir noch
sagen:
entwickelt hast Du Dich in
all den Jahren.

Horst Krüger, 794 Jessen
Nordstr. 7

Herr Krüger fügte dem Gedicht noch die Bitte hinzu, ihm Heft 1 d. J. zu schicken, damit er am Jahresende wieder einen vollständigen Satz zum Einbinden hat. Wir haben aber leider nicht mehr ein einziges Exemplar. Vielleicht kann einer unserer Leser helfen?

Mitarbeit

Mein Sohn zählt zu den ständigen Lesern der „Jugend und Technik". Oft diskutieren wir über Themen, die in der Zeitschrift behandelt werden, und werten sie auch gemeinsam aus. So lasen wir auch den Leserbrief von Arnold Amler in der Nr. 3/71 „Mehr Aufmerksamkeit der Elektrotechnik". Es stimmt, daß das Gebiet der Elektrotechnik in der allgemeinen sowie in der speziellen Stoffdarbietung zu wenig behandelt wurde. Diese Feststellung veranlaßt mich, Ihnen meine Unterstützung bei der Veröffentlichung von Beiträgen auf dem Gebiet der Elektrotechnik anzubieten.

Ing. Robert Ehrlich,
208 Neustrelitz

Herr Ehrlich hat noch Themenvorschläge unterbreitet. Herzlichen Dank dafür.

Berufswunsch

Die „Jugend und Technik" wird schon seit den fünfziger Jahren in unserer Familie gehalten und ist auch noch mit fast allen Nummern vertreten. Nun möchte ich Dich auch einmal in Anspruch nehmen. Kannst Du mir bitte sagen, wie und wo ich mich als Beleuchtungstechniker qualifizieren kann? Im Sommer dieses Jahres beende ich meine Berufsausbildung als Elektromonteur.

Wolfgang Altmann,
80 Dresden

Mit Deiner Ausbildung bist Du nach einer Einarbeitungszeit — wie bei jeder neuen Tätigkeit — in der Lage, als Beleuchter zu arbeiten. Im Rahmen der Erwachsenenqualifizierung ist die Ausbildung zum Beleuchtungsmeister möglich. Eine weitere Qualifizierung wäre eine eventuelle Aufnahme eines ingenieurtechnischen Studiums. Informiere Dich bitte bei den entsprechenden Betrieben oder Einrichtungen in Deinem Wohnort (Theater, Fernsehen o. ä.) über die Arbeitsmöglichkeiten.

Kosmonauten

In unserer Brigade konnten wir eine Streitfrage nicht klären: Wo wohnen die sowjetischen Kosmonauten? Die einen behaupten, in der Nähe des Startplatzes Baikonur. Ich behaupte, sie wohnen in einem Stadtteil Moskaus.

Hubert Schultz,
7704 Laubusch

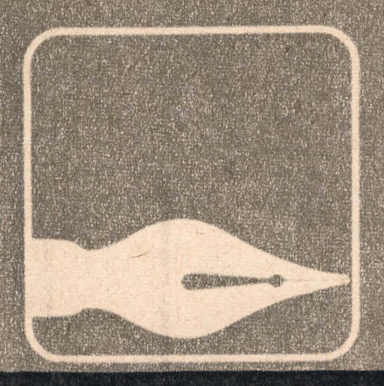
Die Kosmonauten wohnen in ihren Privatwohnungen. Während der Zeit des Trainings und der Vorbereitung auf ein kosmisches Unternehmen leben sie mit ihren Familien im Sternenstädtchen bei Moskau.

GT

In Deinem Räderkarussell Heft 1 d. J. stellst Du unter anderem den Škoda 1100 GT vor. Was heißt denn eigentlich GT?

Bernd Heuer, 50 Erfurt

Die Internationale Organisation FIA (Federation Internationale de l'Automobile) hat eine Einteilung der Fahrzeuge nach Kategorien



vorgenommen. Zur ersten zählt u. a. auch der Grand-Tourismewagen (GT). In einem bestimmten Zeitraum muß eine Mindeststückzahl (500 im Jahr) hergestellt werden, um in die Kategorie eingeordnet zu werden.
Soviel erst einmal. Mehr darüber sowie Ausführliches über Rennwagen in unserem Heft 8 d. J.

Schaltbilder
Ich lese Dich nun fast ein Jahr. Obwohl ich noch zur Schule gehe, verstehe ich vieles aus der Zeitschrift, denn der Stoff wird in leicht verständlicher Form dargeboten. Doch nun zu meiner Bitte: Kannst Du das Schaltbild eines Oszillographen abdrucken und seine Funktionsweise erklären?

Martin Fischer,
H.-Böckingen, BRD

Danke, lieber Martin, für Deine Zeilen. In der Nr. 4 d. J. haben wir auf der III. Umschlagseite das Blockschaltbild eines Gerätes zum Ultraschall-Prüfverfahren veröffentlicht, das im Prinzip auch für einen Oszillographen gilt. Der Text dazu, der auf die Werkstoffprüfung bezogen wurde, ist auf der Seite 376 im gleichen Heft zu finden.

Dank an Fachberater
Über Ihre Erläuterungen, sehr geehrter Herr Kurze, habe ich mich sehr gefreut. Ich war über die Ausführlichkeit sogar überrascht. Sie haben mit Ihrer Antwort meinen Wissensdurst gelöscht.

Ihr Edgar Werner,
6802 Kamsdorf

Für Ihre lehrreichen und umfassenden Ausführungen möchte ich mich sehr herzlich bedanken. Die Weiterentwicklung der historischen Meßinstrumente war für mich sehr interessant.

Ihr Andreas Schulz,
8019 Dresden

Nicht so zufrieden, wie unsere beiden Leser, wird Gottfried Pieschel sein, denn der von Herrn Kurze an ihn gerichtete Brief (Inhalt: Konstruktion und Arbeitsweise des Stirlingmotors) kam wegen „ungenauer Anschrift" wieder zurück.
In beiderseitigem Interesse bitten wir, liebe Leser, die Adresse in Druckbuchstaben (oder sehr leserlich) auf den Umschlag und den Brief zu schreiben. Angaben über Alter und Beruf erleichtern darüber hinaus noch ein schnelleres Sich-Kennen-Lernen.
Vielen Dank.

Redaktion „Ju-Te"

Schulmesse
In unserer Schule herrscht reges Treiben. Das ist eigentlich nichts Besonderes für eine Schule, aber es ist anders als sonst. Wir bereiten eine Ausstellung vor. Sie umfaßt alle Wissensgebiete, berichtet von Arbeitsgemeinschaften, von Hobbys und Freizeitgestaltung. In unserer Klasse zum Beispiel basteln einige eine Weltzeituhr, andere versuchen, die Entwicklung der Sowjetunion in einer Wandzeitung darzustellen, eine Gruppe baut eine Lichtschranke; die Arbeitsgemeinschaften, wie zum Beispiel Mikrobiologie, Elektrotechnik, sind bemüht, beste Erzeugnisse „auf den Markt" zu bringen. Nichts Außergewöhnliches an und für sich – und doch: jeder arbeitet gewissenhafter und möchte eine gute Leistung bringen.

Christine Krause,
6. Oberschule,
Berlin-Friedrichshain

Guten Erfolg! Neugierig gemacht, möchten wir gerne etwas über den Austellungsverlauf erfahren.

Liebe Leser!

Gegenwärtig nutzt der Mensch nur vier Prozent seiner Gehirnkapazität; bei 50prozentiger Auslastung könnte nach Untersuchungen des sowjetischen Professors Jefremow der Mensch 40 Sprachen beherrschen und 100 000 Stichwörter der „Großen Sowjet-Enzyklopädie" im Detail kennen. Ein aufschlußreicher bildlicher Vergleich, mit dem uns der Hirnforscher aus biologischer Sicht die Möglichkeiten der Entwicklung des Menschen zum Riesen an Wissen und Geist verdeutlicht. Doch schon Heraklit schrieb: „Viel Wissen macht noch keinen Weisen." Ebensowenig, und das kann man analog feststellen, sagen diese biologischen Forschungsergebnisse auch nur ein Lot über die nützliche Anwendung des Wissens aus. Die jedoch entscheidet erst, welche neuen Arbeitsmethoden und Technologien zum Beispiel in der Industrie Eingang finden.

Bekanntlich existieren neue Erkenntnisse zuerst immer in Gestalt von Ideen. Die Produktion von Ideen ist deshalb gesellschaftlich ebenso notwendig, wie die Produktion numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen oder der Bau von Hochhäusern. Aus den Ideen aber müssen in zielstrebiger Forschungsarbeit Ergebnisse entstehen, mit denen die technischen, technologischen und ökonomischen Bedingungen verändert werden können, damit billiger noch leistungsfähigere Maschinen und Automaten produziert und noch schneller, um bei unserem Vergleich zu bleiben, Hochhäuser in den Himmel wachsen.

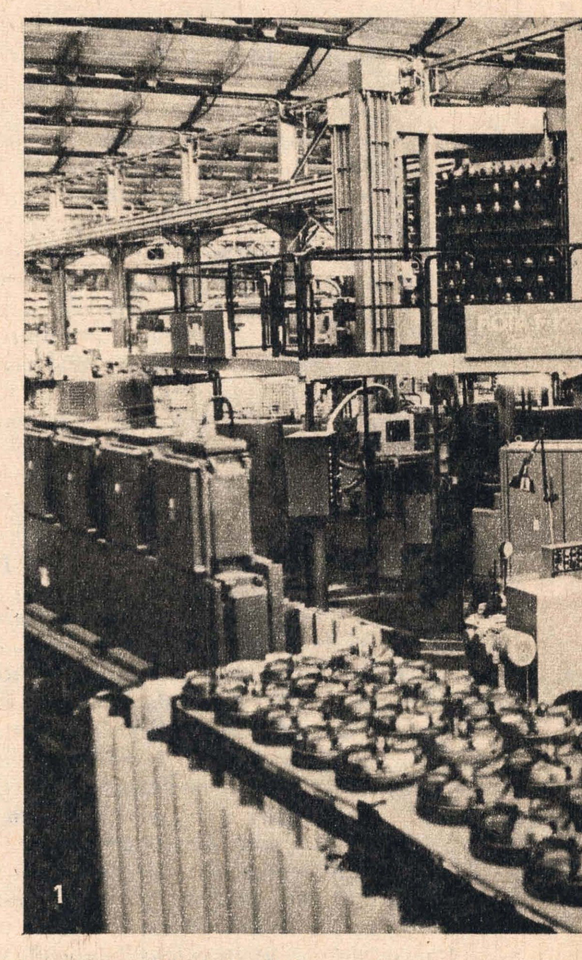
Der springende Punkt: Für den wirtschaftlichen Erfolg ist es von großer Bedeutung, ob neue Erkenntnisse früher oder später in der materiellen Produktion angewendet werden. Man muß hinzufügen, daß dieser Satz unabhängig davon gilt, ob es sich um die Anwendung des Resultats jahrelanger Forschungsarbeit eines wissenschaftlichen Institutes oder um die Verwirklichung eines Neuerervorschlages handelt. Daß jener Hinweis seine Berechtigung hat, daran wurden wir erst kürzlich wieder erinnert. In einem Großbetrieb machte ein Neuerervorschlag eine zweijährige Rundreise. Sie führte über die Ablehnung durch BfN, Werkdirektor und Generaldirektor der VVB. Wiederholt wurde der Vorschlag monatelang begutachtet, durch den Justitiar bearbeitet, in einer zweistündigen Konferenz von zehn hochbezahlten Mitarbeitern geprüft. Der verschenkte Gewinn betrug einige zehntausend Mark.

Vielleicht würde dieser Betrieb noch heute nach der alten Methode arbeiten und weitere Zehntausende Mark verlieren, wenn der Neuerer nicht zweimal zwölf Monate lang mit Zähigkeit gegen diese bürokratischen Hindernisse gekämpft hätte. Man braucht nicht zu betonen, daß eine Nutzanwendung des Wissens unter solchen Schwierigkeiten die Freude an der schöpferischen Arbeit keinesfalls fördert. Unser Beispiel ist natürlich nicht typisch; denn allein 1970 betrug der Nutzen aus angewendeten Neuerervorschlägen und Erfindungen in der Volkswirtschaft 2,5 Md. Mark — ein Einzelfall ist unsere Begebenheit gewiß auch nicht. Da aber auf kürzesten Wegen und in kürzester Zeit nützlich angewendetes Wissen hohen wirtschaftlichen Erfolg gewährleistet, muß jeder Neuerervorschlag zielstrebig gefördert und genutzt werden. Zeit und Kraft des Neuerers dürfen nicht für die Überwindung bürokratischer Hindernisse verlorengehen!

Modernstes Maschinensystem zum 25. Jahrestag der SED

Weltrekord

Wer heute durch eine Werkzeugmaschinen-Halle geht, dem kann es passieren, daß er plötzlich Anachronismen begegnet, die, obwohl nur wenige Meter auseinanderstehend, Jahrzehnte voneinander entfernt sind – ein halbes Jahrhundert mitunter – vergleichbar mit einem modernen Hochhaus inmitten niedriger, alter, grauer Gebäude.
Wo Modernstes unter sich ist, da fällt das Besondere nicht so sehr auf, in Leipzig zum Beispiel, in den Messehallen, wo in diesem Jahr in der Halle 20 für Uneingeweihte die Sensation nicht gleich auf den ersten Blick erkennbar war: das Maschinensystem ROTA-F-125-NC. Maschinensystem für **ROTA**tionssymmetrische **F**utterteile **125** mm Werkstückdurchmesser mit **NC**-gesteuerten (numeric control) Werkzeugmaschinen heißt das.
Schon vier Wochen später begann diese Anlage im BWF Marzahn, einem Kombinatsbetrieb des Werkzeugmaschinenkombinats „7. Oktober" Berlin, mit der Teilefertigung, und eben hier fiel sie auf (obwohl es in Marzahn, und gerade hier, auch viele andere moderne Werkzeugmaschinen gibt).
Aber warum auffallend, warum eine Sensation?

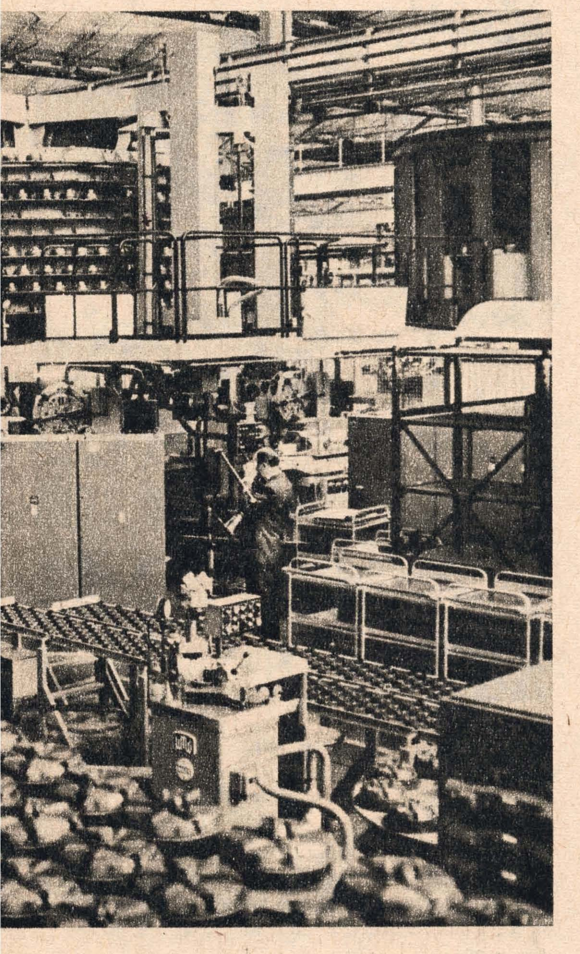


1

Werkstücke fahren Karussell

Auf den ersten Blick sieht man nur ein mittelhohes, turmartiges Gebilde, einem Karussell ähnlich: den Werkstückspeicher.
Schon das ist neu; man geht in die Höhe, nutzt den Raum. Rundherum sind die Maschinen gruppiert.
Die Werkstücke werden mit ihrem Spannzeug, einem Sechsbackenfutter, im gesamten System völlig automatisch transportiert, gespeichert, in die Maschinen gespannt und bearbeitet. Ein Umstellen auf andere Werkstückabmessungen erfordert kein Umrüsten der Werkstückflußmechanismen. Damit ist eine wichtige Voraussetzung für die Bearbeitung kleiner Losgrößen, d. h. gleicher Teile hintereinander, erfüllt.
Der Werkstückfluß ist so ausgelegt, daß die Art und die Reihenfolge der einzusetzenden Maschinen völlig frei wählbar sind.
Außerdem ist die Reihenfolge des Werkstückdurchlaufs stark variabel; es können also Maschinen übersprungen oder vorgelagerte Maschinen angefahren werden nach dem Prinzip „Vorwärts – rückwärts – überspringen". Damit läßt dieses System die bislang als „letzten Schrei" geltenden Maschinenfließreihen bereits als konventionell erscheinen.

mit ROTA-F



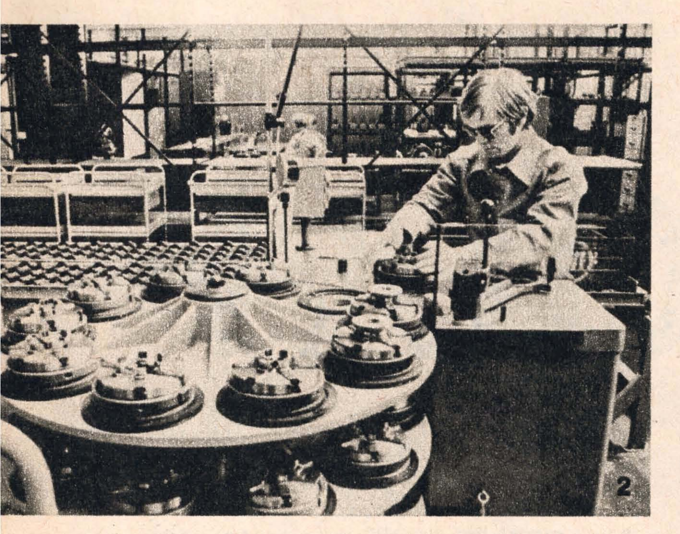
Diese Arbeitsweise wird durch den schon genannten, über den ringförmig aufgestellten Maschinen angeordneten Werkstückspeicher ermöglicht. Für die maximal 7 Werkzeugmaschinen sind 9 unabhängig voneinander umlaufende Speicherringe vorhanden (Abb. 4).
In diesen Ringen können je 60 Werkstücke (also insgesamt 540) aufgenommen werden. Die Ringe führen während des Bearbeitungsvorgangs an der zugeordneten Maschine eine Teilbewegung aus. Damit wird die Entnahme der Rohteile und die Ablage der Fertigteile möglich. Ist die Serie an einer Maschine bearbeitet, wird eine Drehbewegung des Ringes eingeleitet, der sich dann so lange dreht, bis das erste Teil der Serie beim Senkrechtförderer der nunmehr erforderlichen Maschine angelangt ist.
Das ganze Fördersystem arbeitet folgendermaßen: Ein Senkrechtförderer (Ziffer 2 in Abb. 4) transportiert die Werkstücke aus den von der außerhalb des Systems angeordneten Spannstation kommenden Werkstückpaletten in die vorgegebene Ringebene. In der gleichen Weise kommen die Werkstücke aus dem Speicherring in die Maschinen. Der als Doppelgreifer (Abb. 3) umgebildete Manipulator entnimmt ein Rohteil aus dem Speicherring, transportiert es zur Maschine, tauscht es gegen das bearbeitete Werkstück aus und bringt letzteres zur Ablage in den Speicherring zurück.

Ein System, das nach Futter schreit

Für das System wurden folgende NC-gesteuerte Maschinen eingesetzt:

3 Revolverdrehmaschinen DR 50 NC
1 Futterteildrehmaschine DF 200 L-NC
2 Konsolfräsmaschinen FSRS 250 × 1000 NC
1 Futterschleifmaschine SASEF 125 NC

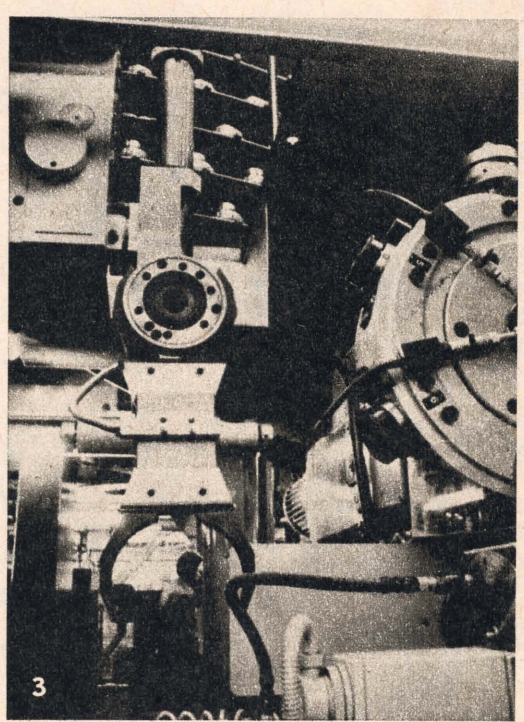
Mit diesen Maschinen können auch schwierige Werkstücke vollautomatisch bearbeitet werden, weil die zwei Revolverköpfe der Drehmaschinen und die mit zweispindligen Bohrköpfen ausgestatteten Revolverköpfe der Fräsmaschinen einen umfangreichen Werkzeugeinsatz gewährleisten. An allen Maschinen zusammen sind 63 Werkzeugaufnahmen mit insgesamt 96 Schneidwerkzeugen möglich.
Das übersteigt sogar alle bisher denkbaren Möglichkeiten einer praktischen Nutzung.
Über diese technischen Parameter hinaus ist auch die Technologie völlig „ausbilanziert".
Es existieren nämlich zwei Rechenprogramme: eins für die Einzelmaschinen, wie bisher aus der Numerik bekannt, und eins für den



1 Gesamtansicht des Maschinensystems

2 Die Spann- und Justierstation (Station 4 nach Abb. 4)

3 Der Doppelgreifer (im Vordergrund links) hat aus dem Zentralspeicher (oben im Durchblick) ein Teil entnommen und zur Maschine befördert. Das untere Greiferpaar ist zur Aufnahme des bearbeiteten Werkstückes bereit.



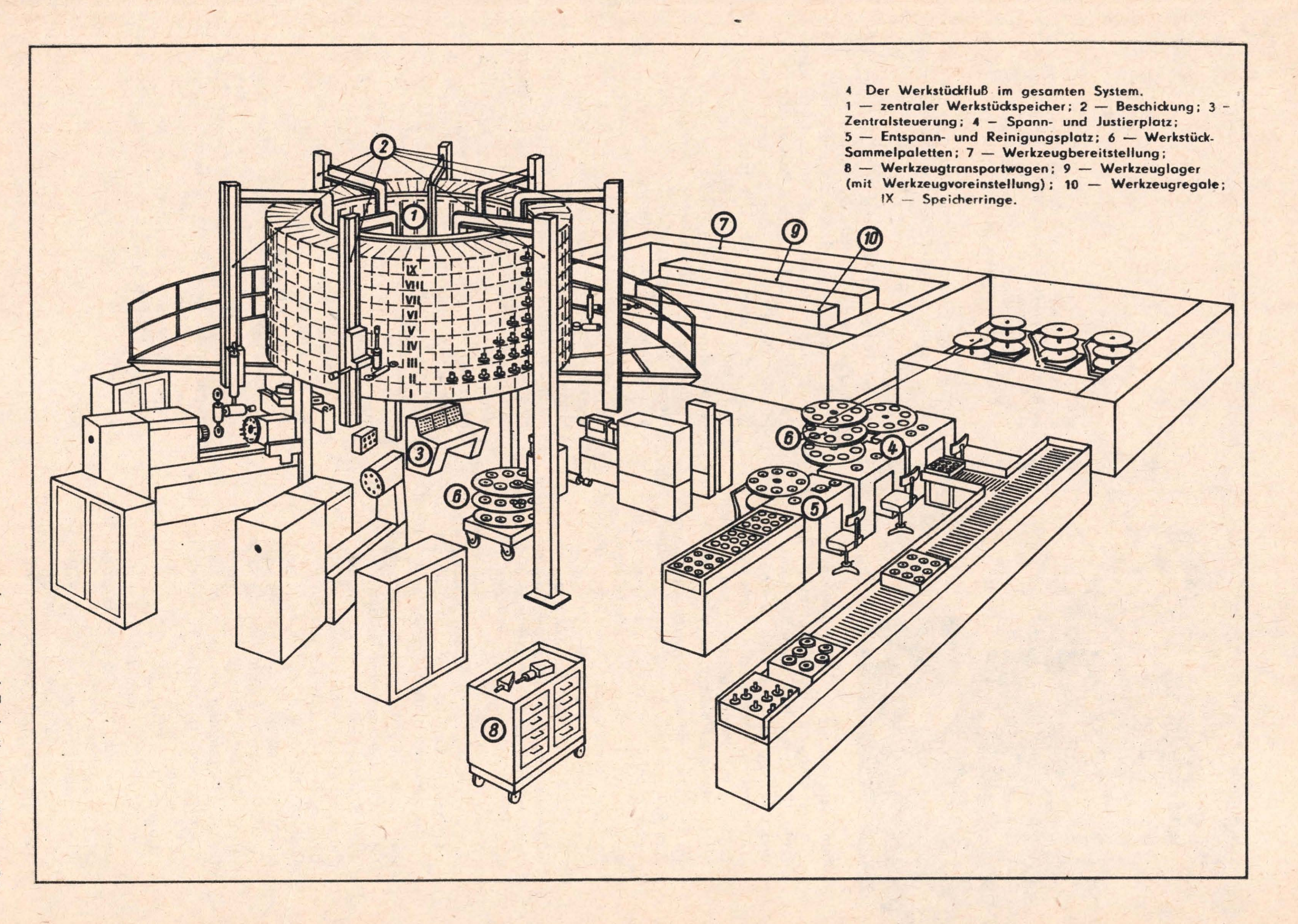
Ablauf innerhalb des gesamten Systems. In kürzester Zeit lassen sich die Programme auf eine neue Teileart umstellen, weil nämlich, ebenfalls ein großer Fortschritt, die maschinelle Programmierung angewandt wird. Der Rechner ermittelt sogar den optimalen Teiledurchlauf für den Fall, daß Havarien auftreten, d. h. bei Ausfall von Maschinen kann mit höchstmöglichem Wirkungsgrad weitergearbeitet werden.
Diese rechnergestützte Auslastung sichert, daß jährlich etwa 135 000 Werkstücke gefertigt werden können. Die durchschnittliche Fertigungszeit beträgt 13 min ... 20 min je Werkstück. Bei einer Serie von 30 Stück verläßt im Abstand von 1 h ... 2 h eine fertigbearbeitete Serie das System. Das führt zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 300 Prozent, verbunden mit einer Senkung des Arbeitskräftebedarfs um 70 Prozent und einer Verminderung der erforderlichen Produktionsfläche um 50 Prozent. Für solch einen Giganten kann nicht mehr ein Betrieb allein das „Futter" liefern. Ausgelastet kann diese Anlage erst durch alle Kombinatsbetriebe werden.

Die Kraft eines Kombinats

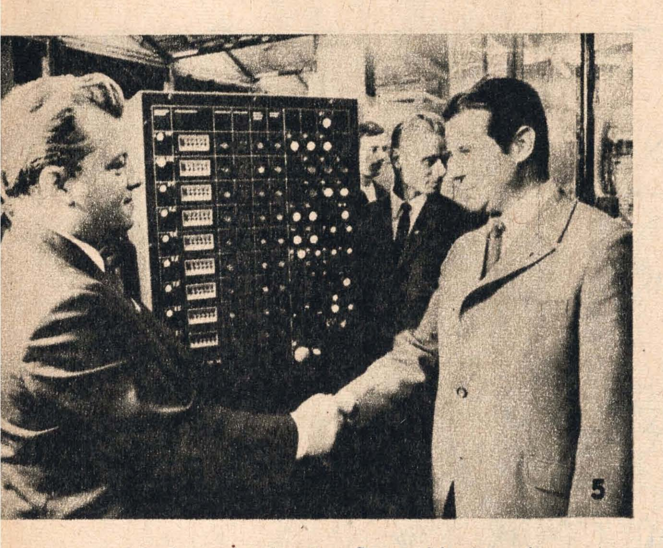
Die kontinuierliche Wirtschaftspolitik der SED und der Regierung der DDR bei der Durchführung des ökonomischen Systems des Sozialismus geht davon aus, daß die den volkswirtschaftlichen Möglichkeiten gegebene planmäßige sozialistische Rationalisierung und Automatisierung ein gesetzmäßiger Prozeß in der Entwicklung der Produktivkräfte entsprechend der planmäßigen proportionalen Entwicklung der Volkswirtschaft ist. Dabei sind alle Vorzüge der sozialistischen Produktionsverhältnisse auszunutzen. Die Aufgabe besteht darin, ein maximales Wachstum des Nationleinkommens und die effektivste Verwendung des Akkumulationsfonds zu gewährleisten.

In der Industrie haben sich die Kombinate mit den ihnen angeschlossenen Großforschungszentren als die bisher beste Organisationsform zur Lösung dieser Aufgabe erwiesen.

In unserem Fall hatte ein Mitarbeiter im Großforschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaus Karl-Marx-Stadt, Ing. Helmut Schwabe, die Idee, solch ein System zu entwickeln. Vorbilder gab es auf der ganzen Welt keine. Für die Fertigung von rotationssymmetrischen Teilen war der Gedanke absolut neu. Einen konsequenten Ver-



4 Der Werkstückfluß im gesamten System.
1 — zentraler Werkstückspeicher; 2 — Beschickung; 3 – Zentralsteuerung; 4 – Spann- und Justierplatz; 5 — Entspann- und Reinigungsplatz; 6 — Werkstück-Sammelpaletten; 7 — Werkzeugbereitstellung; 8 — Werkzeugtransportwagen; 9 — Werkzeuglager (mit Werkzeugvoreinstellung); 10 — Werkzeugregale; IX — Speicherringe.



5 Nach der Inbetriebnahme: Genosse Hans Wagner, Sekretär der SED-Bezirksleitung Berlin, beglückwünscht den Generaldirektor des Werkzeugmaschinenkombinats „7. Oktober" Berlin, Genossen Biermann, zu den vollbrachten Leistungen

bündeten fand er im Generaldirektor des VEB Werkzeugmaschinenkombinat „7. Oktober" Berlin, Genossen Wolfgang Biermann, und der feste Wille, die hervorragende Idee durchzusetzen, hatte nicht nur etwas mit der Erfüllung von Planaufgaben zu tun, das war klare politische Haltung und Weltsicht.

Im Frühjahr 1969 wurde mit exakten Studien zum ROTA-System begonnen, im September das Ergebnis vorgelegt, danach nochmals überarbeitet und im Dezember als Entwurf bestätigt. Parallel dazu liefen schon die Aufträge für die Materialbeschaffung.
Der ROTA-Stab, drei Genossen des in Sachen ROTA als Hauptauftragnehmer fungierenden Kombinatsbetriebes Wema Magdeburg, überarbeitete im Oktober 1969 den Entwurf nochmals. Dann wurde die Konzeption endgültig von Generaldirektor Biermann bestätigt.
Eine größere Gemeinschaftsarbeit als die jetzt einsetzende hat man wohl selten erlebt.
Zwölf Betriebe, sowohl Kombinatsbetriebe als auch andere und das Großforschungszentrum arbeiteten über vertraglich gebundene Personen als Unterauftragnehmer unter der Leitung des Auftragleiters ROTA-F, Genossen Dipl.-Ing. Nitschke, eines jungen, aber bereits erfahrenen Ingenieurs. Die Lösung der eminent wichtigen Aufgabe wurde selbstverständlich unter Parteikontrolle genommen, für die Realisierung wählte man die zuverlässigsten, tüchtigsten Fachkräfte aus, und wen wundert es, daß dann unter den Erbauern des ROTA-Systems viele Jugendliche, in erster Linie FDJler, zu finden waren?

Der Termin war unumstößlich: Leipziger Frühjahrsmesse 1971, das hieß, der Weltöffentlichkeit zeigen, welch grandioser Leistungen wir mit unserer sozialistischen Wirtschaft fähig sind. Das hieß aber auch, den Weltrekord für den Bau solcher Systeme um mehr als die Hälfte zu unterbieten. International sind etwa fünf Jahre üblich, ROTA stand in knapp zwei.
Vor allem bei der Montage in Leipzig (das war auch gleichzeitig der erste Zusammenbau des Systems!) wurde fieberhaft gearbeitet. Pausen und Feierabend spielten erst mal keine Rolle. Und als dann Genosse Paul Verner, Mitglied des Politbüros, Sekretär des ZK der SED und 1. Sekretär der SED-Bezirksleitung Berlin, die Genossen und Kollegen in Leipzig besucht und dabei besonders über die Verantwortung jedes einzelnen und zu Fragen der Organisation und der Termintreue gesprochen hatte, vervielfältigten sich die Bemühungen aller, war ihnen doch durch diesen Besuch klar geworden, welch großen Wert die Partei und die Führung unseres Staates dieser Sache beimißt.
Nach der Messe gab es kein Ausruhen.
Eine weitere Verpflichtung war zu erfüllen: Einsatz des Systems in der Praxis bis zum Geburtstag der SED. Erfahrene Monteure anderer Betriebe, die den Abbau beobachteten oder besser gesagt nur die Kompliziertheit des Unterfangens sahen, urteilten: „Schafft Ihr nie!" Aber die Erbauer aus zwölf Betrieben und die „Neuen", die Kollegen aus dem BWF Marzahn, schafften es doch. Am 21. April mittags drückte Genosse Wagner, Sekretär der SED-Bezirksleitung Berlin, unter dem Beifall von Erbauern und Anwendern den Knopf. Die Produktion begann.
Das Riesenkollektiv der Erbauer wurde kurz vor diesem feierlichen Augenblick mit dem Staatstitel „Kollektiv der sozialistischen Arbeit" ausgezeichnet. Dem jungen Kollektiv, das dieses Maschinensystem als Jugendobjekt übernahm, wünschen wir im Kampf um diesen Ehrentitel viel Erfolg.

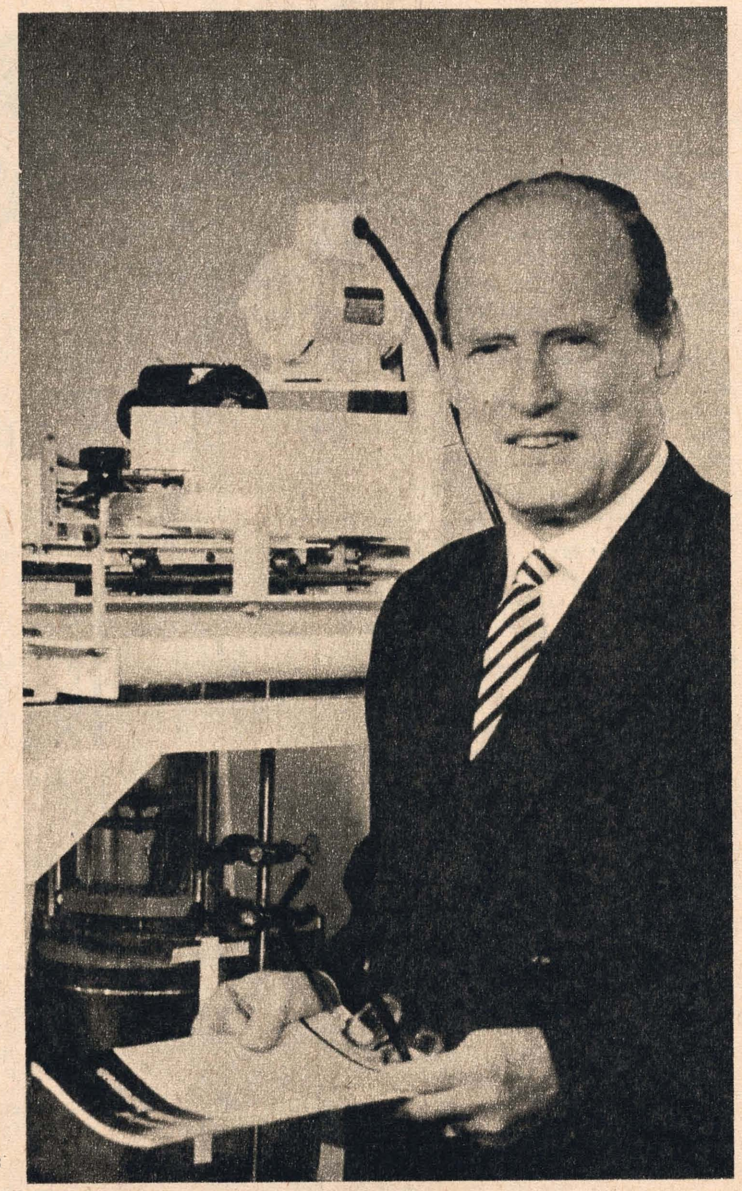
Klaus Böhmert

Prof. Dr. h. c. Manfred v. Ardenne

Lichtfleckabtaster

alias >flying spot scanner<

Jeden Abend, wenn die „Aktuelle Kamera" Filmberichte aus aller Welt ausstrahlt, wird im Fernsehstudio ein Gerät eingesetzt, das die Filme elektronisch abtastet und so ein Videosignal für die Ubertragung auf den Fernsehsender liefert.



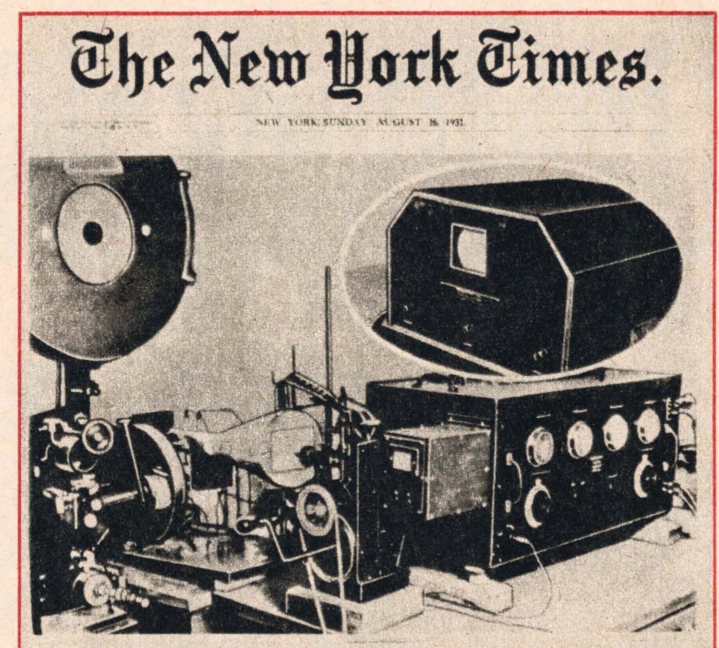
Dieses Gerät ist der von mir 1930 angegebene und verwirklichte Leuchtfleckabtaster (1) (vgl. Abb. 1), auch Lichtpunktabtaster oder Leuchtschirmabtaster genannt.

Der Leuchtfleckabtaster ist in Kreisen der Wissenschaftler allerdings fast ausschließlich unter der englischen Fachbezeichnung „flying spot scanner"*) geläufig. Das kommt daher, daß die Erfindung im englischen Sprachraum schneller bekannt wurde als im deutschen Sprachraum.
So zeigt Abb. 2 den Ausschnitt aus einer Veröffentlichung der damaligen Zeit in „The York Times".

Was man aus diesem historisch und technisch interessanten Fall u. a. lernen kann ist, daß es meist nicht genügt, etwas zu erfinden, es muß auch den möglichen Interessenten und Nutzern bekannt gemacht werden. Und dazu gehört

*) flying: fliegend; spot: Leuchtpunkt; scanner: Bildzerleger

Faksimile einer Veröffentlichung über den Leuchtfleckabtaster in „The New York Times" vom 16. August 1931


The New York Times.

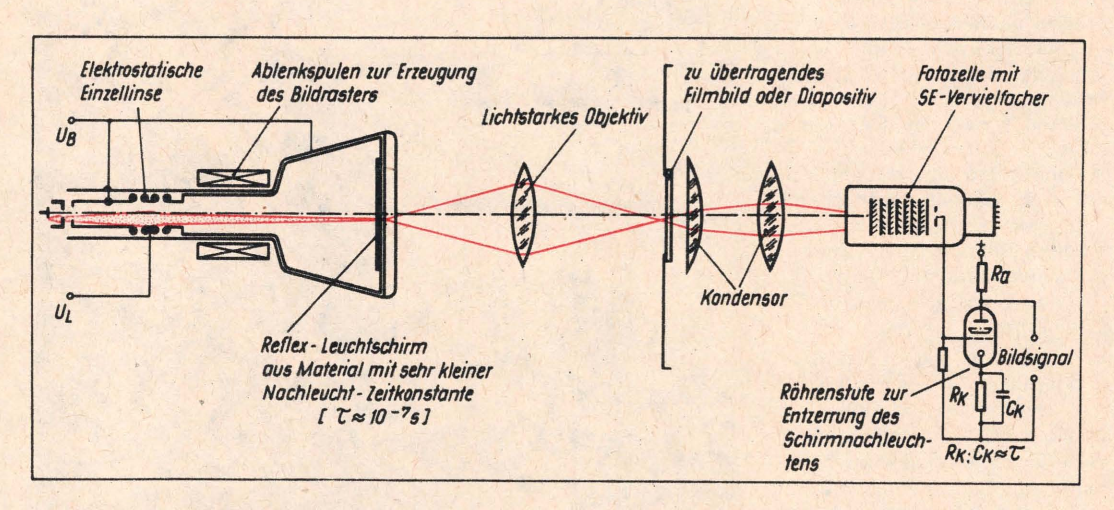
NEW YORK, SUNDAY, AUGUST 16, 1931.

Cathode radio television station on which Baron von Ardenne of Germany has been experimenting since 1928. The transmitter and receiver (inset) will be exhibited in a forthcoming Berlin Radio Exposition. The images are seen on the end of the tube in the square aperture of the receiver.

The Flying Spot Scanner

ein sogenanntes „Signalwort", mit dem die Erfindung etikettiert wird ⟨2⟩. Ein richtig gewähltes Signalwort ist oft der entscheidende Ansatzpunkt, um einer guten Sache zum Durchbruch zu verhelfen.

Im Falle des Leuchtfleckabtasters war das letztere allerdings nicht nötig, denn, wenn auch der Einsatz dieses Gerätes beim Fernsehen die bekannteste Verwendung ist, so ist es nicht die einzige geblieben. In der Tabelle sehen wir die vielfältigen heute genutzten Anwendungsbereiche, die sich erstens aus



Schema eines Leuchtfleckabtasters und seine Wirkungsweise.

Auf dem Schirm einer Hochspannungs-Elektronenstrahlröhre ($eU_B \approx$ 15 keV . . . 30 keV) schreibt der Leuchtfleck ein helles Bildraster (Größe z. B. 100 mm × 120 mm), welches durch ein Objektiv auf dem zu übertragenden Diapositiv scharf abgebildet wird. Der durch das Diapositiv hindurchtretende Lichtstrom wird von einem Kondensator gesammelt und einer Fotozelle mit Sekundär-Emissions-Vervielfachung zugeführt. Je nach Schwärzung der getroffenen Bildstelle wird mehr oder weniger Licht im Diapositiv absorbiert, so daß der von der Fotozelle abgegebene Elektronenstrom den Helligkeitswerten der überstrichenen Bildpunkte proportional ist.

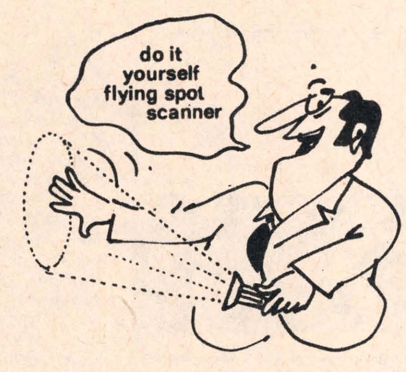
Literatur

[1] Ardenne, M. v., Z. Fernsehen 2 (1931), S. 65 ff.

[2] Blake, S. P.: Forschung, Entwicklung und Management. Oldenbourg, München 1969, S. 23

[3] Bergmann, H.: Verfahren zur Bildspeicherung. Radio Fernsehen Elektronik 20 (1971) Nr. 4, S. 112–114 und 128–129

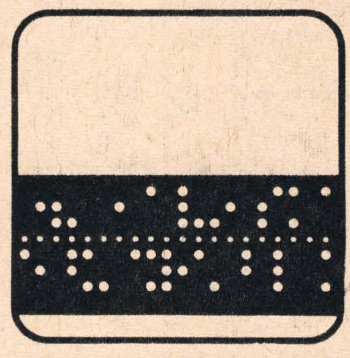
(Abb. und Tabelle: Institut M. v. Ardenne, Dresden)



der (technischen) Eleganz des zeilenweisen Abtastens und zweitens aus dem Einsatz des Elektronenstrahls erklären lassen. Selbst das Abtasten von Filmen zur Bildwiedergabe ist in einer ganz modernen Form für den professionellen und für den Heimgebrauch bekannt geworden: das EVR (Electro-video-recording) ⟨3⟩. Die Filme liegen dabei in Kassettenform vor und erlauben die beliebig häufige Wiedergabe im Fernsehgerät. Mit der eigenen Gestaltung eines Fernsehabends werden dann, dank des Leuchtfleckabtasters, ganz neue Formen der Unterhaltung aber auch z. B. der Weiterbildung möglich sei

Tabelle der verschiedenen Anwendungsbereiche des Leuchtfleckabtasters

Bereich	Kennzeichen	Auswahl-Literatur
Faksimile-Ubertragung	Der Abtaster ermöglicht eine Ubertragungsrate von 1 Million Worten je Minute	Bliss/Joung, RCA-Rev. 15 (1954), S. 275 ff. — N. N., Funkschau 41 (1969) Nr. 15, S. 508
Farbtechnik	Der Abtaster wird zu Farbvergleichsmessungen benutzt	Shapiko/Haynes, RCA-Rev. 17 (1956), S. 313 ff.
Autokorrelations-Messung an Bildern	An zweidimensionalen Mustern oder Bildern werden funktionelle Zusammenhänge der Struktur- oder Bildelemente festgestellt	Kovaznay/Arman, Rev. Sci. Instr. 28 (1957), S. 793 ff.
Signal-speicherung	Die gespeicherten Signale können mittels des Abtasters für elektronische Steuerungen verwendet werden	Hoover, Bell. Lab. Rec. 37 (1959), S. 367 ff.
Mikroskopie	Das Leuchtfleckabtast-Mikroskop wird für die Bestimmung von Teilchengrößen und -anzahlen eingesetzt (Blutkörperchen, Pigmente, Industriestaub usw.)	Dell et al., Philips Techn. Rdsch. 22 (1960), Nr. 1, S. 1–17.
Farbfotografie	Der Abtaster eignet sich zur Farbumkehr fotografischer Farbnegative	Farber/John, Electronics 34 (1961) Nr. 48, S. 38 ff.
Farbdiapositiv- und Farbfilmabtastung	Im Sinne von Abb. 1 wird ein transparentes Bild zeilenweile durchstrahlt und ein elektronisches Signal gewonnen	Samlenski, Nachrichtentechnik 11 (1961), S. 393 ff.
Röntgen-durchstrahlung	Durch doppelte Bildabtastung des Röntgenschirmbildes kann die Detailerkennbarkeit durch „Harmonisierung" erhöht werden	Zieler/Westerkowsky, Philips Techn. Rdsch. 24 (1962/63), S. 194 ff.
Mikroelektronik	Ein Elektronenstrahl bearbeitet eine Halbleiteroberfläche jeweils an den Stellen, wo ein Leuchtfleckabtaster auf die transparenten Stellen eines Filmbildes gelangt	N. N., Electronics 36 (1963) Nr. 12, S. 18.
Halbleitertechnik	Die zu untersuchende (fotoempfindliche) Halbleiterschicht wird mit einer Auflösungsgenauigkeit von 5 µm abgetastet	Potter/Sawyer, Rev. Sci. Instr. 39 (1968) Nr. 2, S. 180–183
Densitometrie	In der Kristallographie müssen oft viele Tausende Helligkeiten von Bildpunkten ermittelt werden, die z. B. der Leuchtfleckabtaster liefern kann	Arndt, J. Phys. E 1 (1968) Nr. 5, S. 510–516
Epiabtastung	Der Leuchtfleckabtaster kann nicht nur transparente Bilder abtasten (Durchstrahlung) sondern auch in „Draufsicht"	Wobst, Techn. Mitt. RFZ 10 (1966) Nr. 2, S. 70–77 (Für Farbfernsehen)

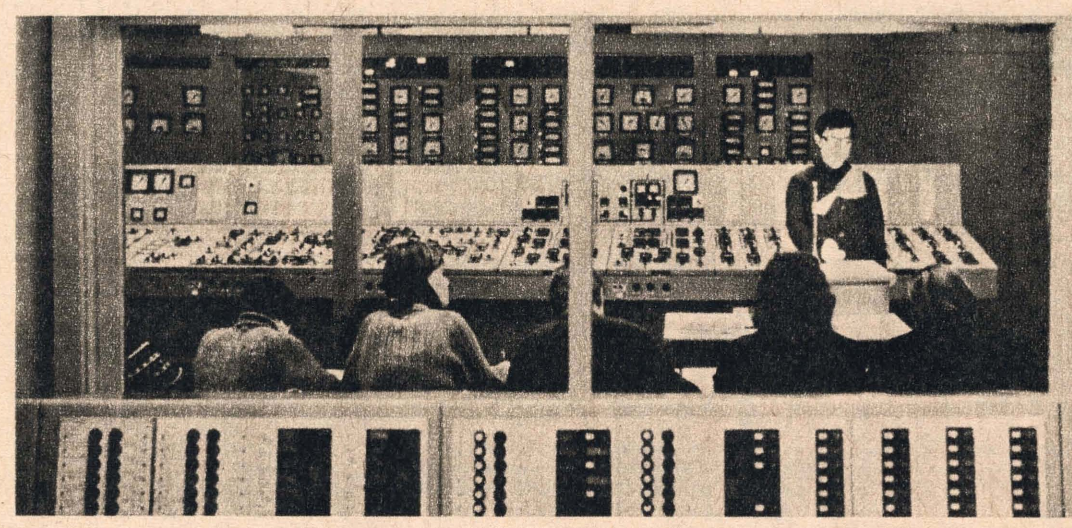


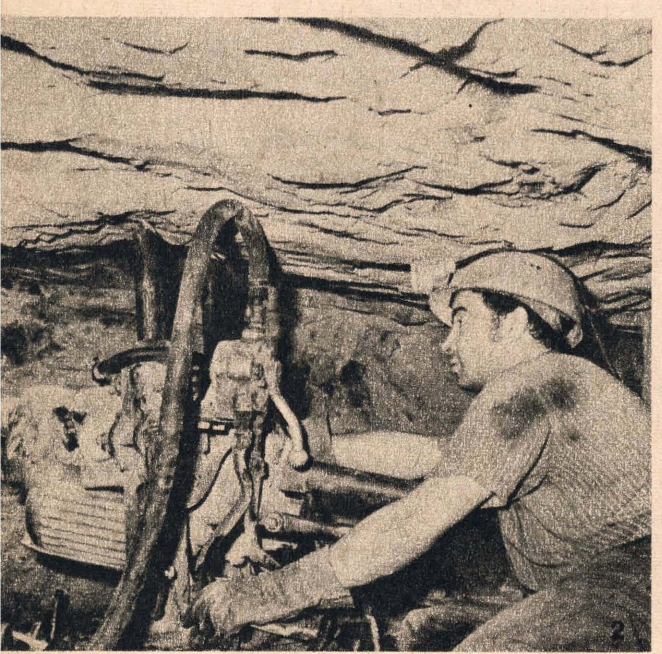
DDR

1 Die zukünftigen Maschinisten für Wärmekraftwerke lernen in der Betriebsschule des VEB Kraftwerke Lippendorf/Thierbach an einem modernen Kraftwerkstrainer. Während des programmierten Unterrichts können bis zu 160 Betriebssituationen simuliert werden.

2 Ziel der Rationalisierungsmaßnahmen im Mansfeld-Kombinat „Wilhelm Pieck", die die gesamte Kupferlinie von der Gewinnung des Kupferschiefers über den Roh-Hüttenprozeß bis zur Veredlung erfassen, ist es u. a., den Mechanisierungsgrad im Abbau zu erhöhen. Die Abb. zeigt ein elektrisches Bohrgerät, dessen Einsatz auch unter gerade im Kupferbergbau häufig auftretenden ungünstigen geologischen Bedingungen möglich ist.

3 Im Februar dieses Jahres beging die Bergakademie Freiberg ihren 25. Jahrestag. Für den Ausbau der Akademie zur Hochschule stellte unser Staat in den Jahren 1949 bis 1963 etwa 37 Mill. Mark zur Verfügung. Im Wettbewerb zum VIII. Parteitag der SED hatten sich die etwa 4000 Studenten, darunter viele ausländische (auf der Abb. Samson Mwthi aus Kenia), u. a. das Ziel gestellt, höchste Effektivität im Studium und in der Forschung zu erreichen.





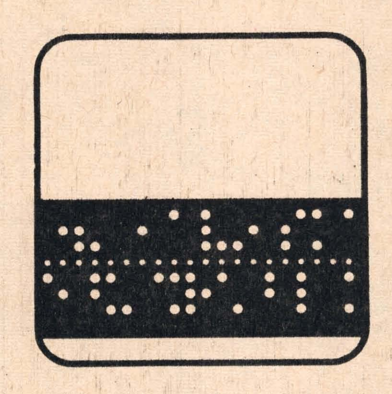
2

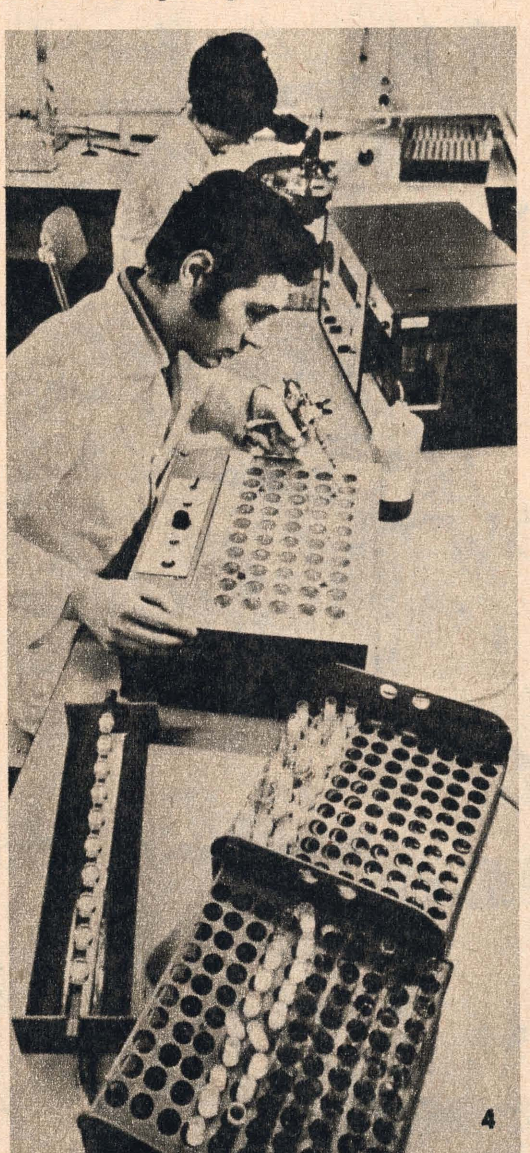


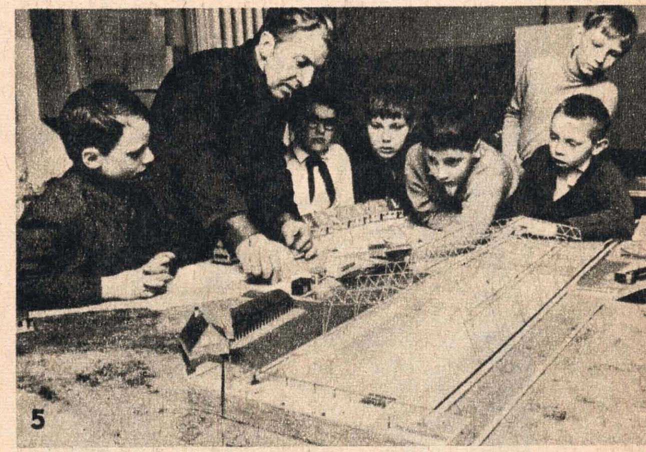
4 Ein Gerät zur Diagnostik von Eutererkrankungen bei Rindern entwickelte ein Kollektiv des Instituts für Veterinärwesen in Karl-Marx-Stadt. Mit Hilfe dieses elektromechanischen Gerätes können gleichzeitig 50 Milchproben untersucht werden.

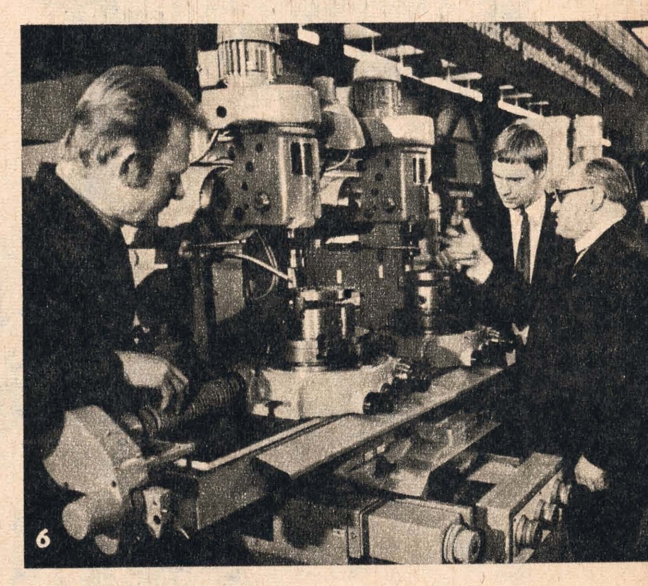
5 Unter Anleitung von Heinz Frank, Leiter des Schülerklubs und der Arbeitsgemeinschaft Lehrmittelbau im Pionierhaus „Bruno Kühn", Gotha, erarbeiteten Schüler einen Vorschlag für eine fahrbare Überdachung des Gothaer Volksbades. Der Rat der Stadt übergab dem Pionierhaus diese Arbeit als Forschungsauftrag.

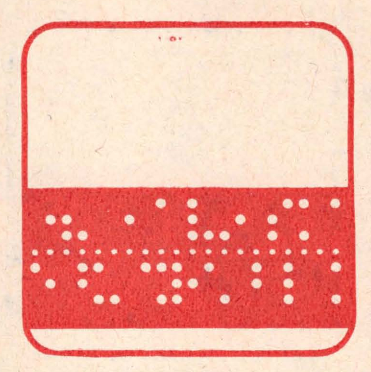
6 Im Schulungs- und Informationszentrum des VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert", Karl-Marx-Stadt, informieren sich Anwenderbetriebe über den Einsatz numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen. Winfried Vogel (Mitte), Leiter des Programmierbüros im Kombinatsbetrieb Auerbach, erläutert dem technischen Leiter des VEB Carl Zeiss Jena, Betrieb Saalfeld, Walter Weiß, die Senkrecht-Konsol-Fräsmaschine mit Doppelspindel, mit der die Arbeitsproduktivität um 400 Prozent gesteigert werden kann.




4


5


6

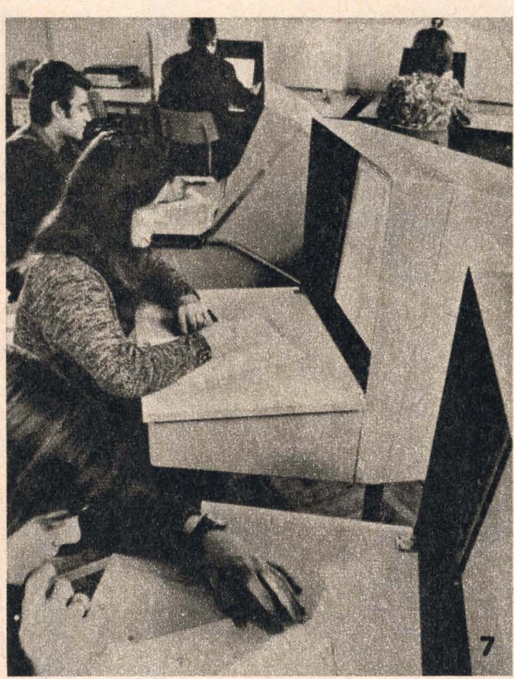


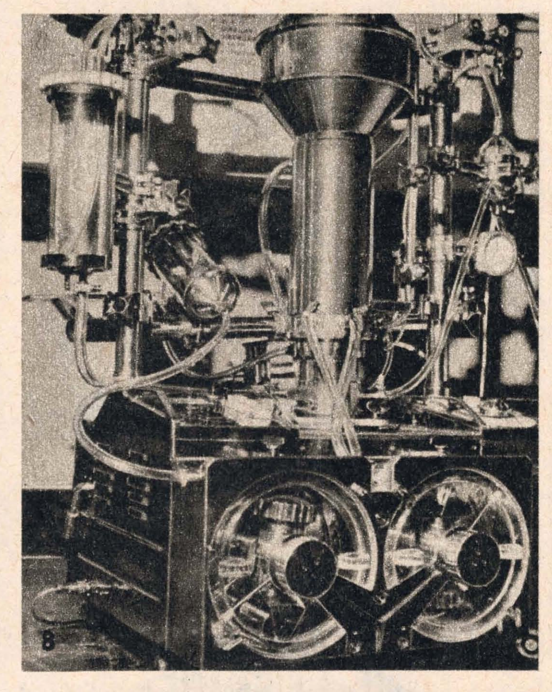
7 Beispielgebend für die Rationalisierung der Lehr- und Lernprozesse an der Technischen Hochschule „Otto von Guericke" in Magdeburg ist die Sektion Technologie der Metallverarbeitenden Industrie. Ein Kollektiv dieser Sektion schuf in eigenen Werkstätten Geräte für das audio-visuelle Selbststudienkabinett.

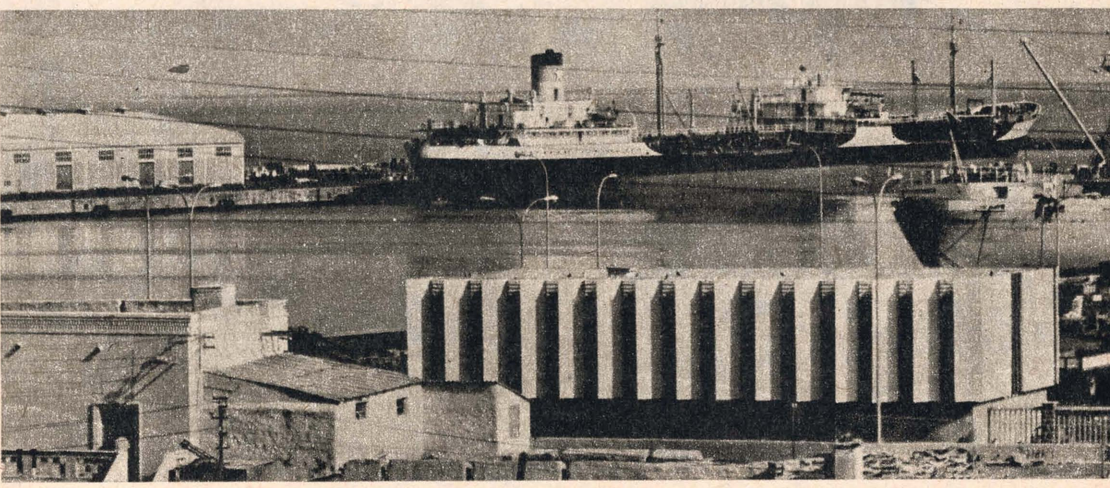
Dieses Kabinett ist in den wenigen Wochen seines Bestehens zu einem Zentrum des Erfahrungsaustausches zwischen Mitarbeitern der Sektion und Vertretern von Bildungseinrichtungen des In- und Auslands geworden. Für die technisch orientierten Sektionen aller unserer Universitäten und Hochschulen ist die Sektion zum Modell erklärt worden.

UdSSR

8 Eine neue Herz-Lungen-Maschine wird auf der Moskauer Ausstellung der Errungenschaften der Sowjetrepubliken gezeigt. Die Maschine gewährleistet eine maximale Annäherung des Gas- und Wärmeaustauschs an die Bedingungen des menschlichen Organismus. Nach Meinung des Erfinders, Prof. Aweri Pissarewski, trägt sie dazu bei, die Blutthrombose zu verringern, die notwendige Menge Spenderblut herabzusetzen und der gefährlichen Luftembolie vorzubeugen.


7


8



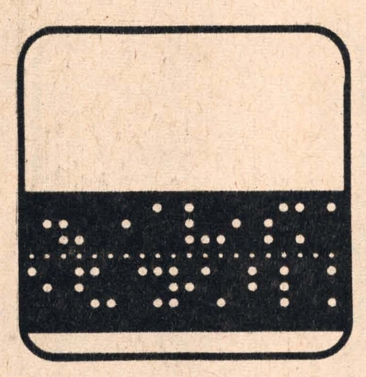
9 Auf dem Territorium der Georgischen wissenschaftlichen Fischereiwirtschaft-Station in Batumi (auf der Abb. das Modell) wird der Bau eines Delphinariums in Angriff genommen.

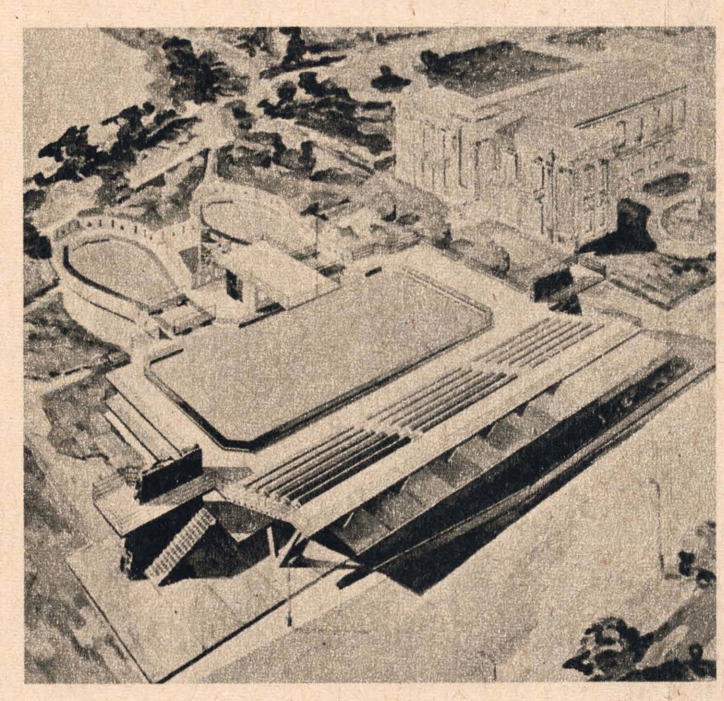
Es soll aus drei Becken bestehen, die miteinander durch Schleusen verbunden sind. Das Vorführungsbecken wird eine Fläche von 40 m × 18 m erreichen und 6 m tief sein. 11 Delphine können sich gleichzeitig im Becken befinden. Die zwei weiteren Becken sind für Experimente bestimmt. Das Wasser soll aus dem Meer gepumpt werden. Die Tribünen um das Becken sind für 700 bis 800 Zuschauer gedacht. 1971 soll alles fertiggestellt werden.

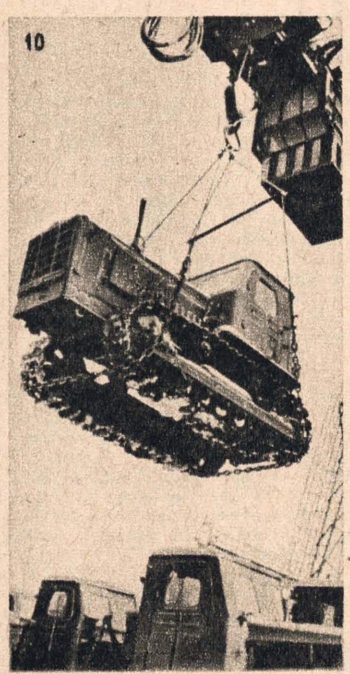
10 In Rubzewsk wurde die Produktion des weiterentwickelten Traktors T-4 A aufgenommen. Der neue, leistungsfähigere Traktor wird durch eine Relaiszündung gestartet, hat gegenüber früher eine bessere Federung des Sitzes und eine hermetisch abgeschlossene Kabine.

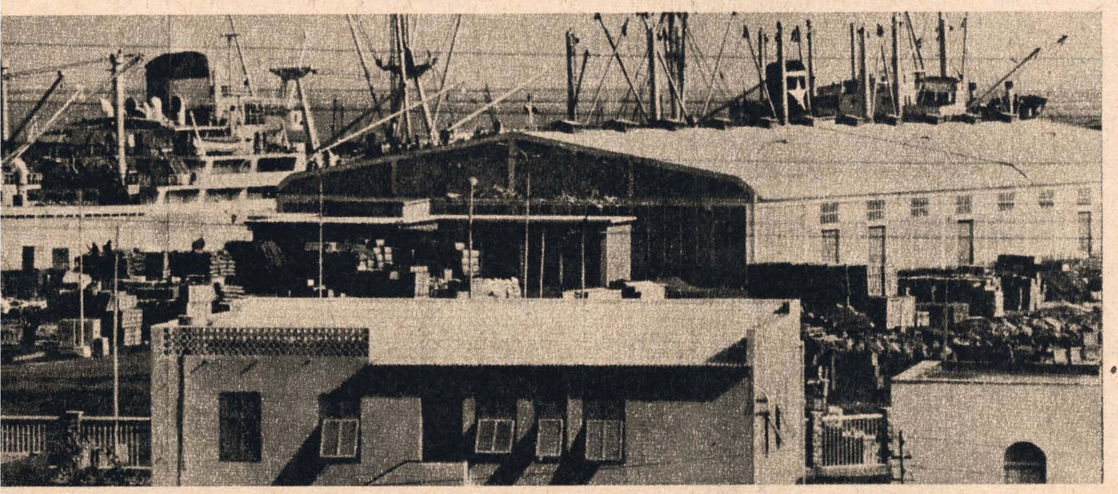
Äthiopien

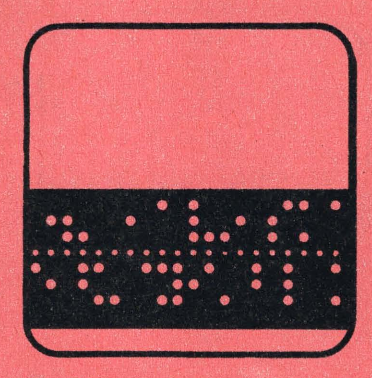
11 Nach und nach entwickelt sich Äthiopien, vor allem mit Hilfe der Sowjetunion, die eine komplette Erdölraffinerie lieferte, zu einem Industrieland. Das macht auch die Rekonstruktion der Hafenanlagen erforderlich. Auf der Abb. der Hafen von Assab.






10





Magdeburg

Farben nach Maß

Farben nach Maß lassen sich mit Hilfe des Einsatzes elektronischer Rechentechnik produzieren. Das bewiesen Mitarbeiter des Instituts für Lacke und Farben Magdeburg im Labor für Farbrezeptierung Großbothen. Mit Hilfe eines Computers konnten sie bei der Produktion von nachzumischenden Anstrichstoffen mühelos die Toleranzen genauestens einhalten; da der Computer die Lacke und Farben nach den in ihnen enthaltenen Pigmenten beurteilt, ist es zu jeder Tageszeit möglich, die gewünschte Farbe herzustellen.
Trotz fortgeschrittener Mechanisierung und teilweiser Automatisierung der Produktion von Anstrichstoffen scheiterte eine hochgenaue Farbmischung bisher an der Abmusterungsmethode (Farbgebung), da das menschliche Auge nur subjektive Urteile erlaubt und durch Umwelteinflüsse zu Fehlbewertungen neigt. Der Computer jedoch mißt die Farben nach dem Spektralverfahren.

Halle

Zusammenarbeit führte zu neuen Schweißtechnologien

Zwei neuartige Schweißpulver, Voraussetzung für den Übergang zu neuen Technologien, sind vom Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR in Halle und vom polnischen Schweißinstitut in Gliwice in gemeinsamer Arbeit entwickelt worden. In diesem Jahr sollen sie in beiden Ländern eingeführt werden. Eines davon ist ein Unternahtpulver für den Übergang zu einseitigen Schweißungen bei großen Blechdicken. Da bislang zwei Nähte notwendig waren, steigt dabei die Produktivität auf etwa das doppelte.

Karl-Marx-Stadt

Erster weiblicher Professor an der TH Karl-Marx-Stadt

Frau Prof. Ettlich ist nicht nur die erste Frau, die als Professor an die TH berufen wurde, sondern sie ist auch die erste Frau Dr.-Ing. auf dem Gebiet des Werkzeugmaschinenbaus der DDR. Ihre Doktorarbeit befaßte sich mit der technisch-ökonomischen Beurteilung von Werkzeugmaschinen, dargestellt an Erzeugnissen ihres früheren Betriebes, des Kombinats Umformtechnik Erfurt. Sie promovierte mit „magna cum laude".
Ein Teil ihrer wissenschaftlichen Arbeit besteht darin, den Systemcharakter in der Umformtechnik und bei Umformmaschinen zu untersuchen und weiterzuentwickeln.

Dresden

Schnellspritze

Einen medizinischen Fortschritt stellen die (bis auf die Kanüle) aus Plast hergestellten Schnellspritzen des VEB Arzneimittelwerk Dresden dar. Die Spritzen werden einsatzfertig, das betreffende Medikament bereits enthaltend, geliefert. Es gibt verschiedene Sortimente gerade für solche Fälle, wo schneller Einsatz nötig ist, so für Betriebsunfälle und ärztliche Unfallhilfe überhaupt, für den Sportarzt, für Schiffsapotheken, aber auch für den allgemeinen ärztlichen Hausbesuch. Die sterile Spritze öffnet sich automatisch erst in dem Augenblick, wo die Nadel in das Gewebe einsticht. So wird auch ein vorzeitiges Ausfließen des Medikaments verhindert und eine genaue Dosierung garantiert.

Hanoi

Schonend-aktive Herzbehandlung

„Neriolin", ein Glukosid zur Behandlung von Herzerkrankungen, wurde von vietnamesischen Chemikern und Pharmakologen aus den Blättern des dort heimischen Oleander Nerium kristallisiert. Das daraus hergestellte neuartige Präparat erlaubt eine sehr intensive Dosierung über 30 bis 40 Tage ohne die sonst gefürchteten toxischen Nebenwirkungen. Neben anderen Herz- und Kreislaufmedikamenten wurde auch ein besonders interessantes Erzeugnis, das sogenannte Rutin, ein Mittel gegen Skorbut entwickelt. Es ist von wesentlich komplexerer und durchgreifender Wirkung auch gegen alle Nebenerscheinungen der Erkrankung als z. B. die bekannten Ascorbinsäurepräparate.

Moskau

Korrosionsschutz aus Abfallprodukten

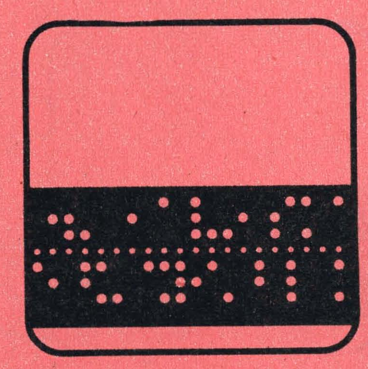
Phenolhaltige Abwässer, wegen ihrer hohen Schädlichkeit und bisher schlechten Verwendbarkeit ein ausgesprochenes Sorgenkind der chemischen Industrie, dienen in der Sowjetunion neuerdings als Ausgangsmaterial für Stoffe, die, flüssig oder pulverförmig aggressiven Substanzen zugesetzt, verhindern, daß Stahl durch Salpeter-, Salz- oder Schwefelsäure angegriffen wird, indem sie die Reaktion des Materials mit der Säure unterbinden.
Das ermöglicht den Einsatz von Stahlbehältern in der Chemie und in der Lebensmittelindustrie (Konservierungsprozesse, Einsäuern, Einpökeln usw.) ohne die bisherigen teuren Korrosionsschutzmaßnahmen oder erspart den Einsatz von anderen, oft wenig dauerhaften Behältnissen.

Diamanten aus Gas

Sowjetischen Wissenschaftlern ist es erstmals in der Welt gelungen, künstliche Diamanten in fadenförmiger Kristallstruktur bei Normaldruck aus Gas zu gewinnen. Diese neue Methode wird die Diamantensynthese verbilligen und vereinfachen.
Bisher wurden synthetische Diamanten aus Graphit in Höchstdruckautoklaven bei 10 000 at und etwa 2000 °C erzeugt. Künstliche Diamanten werden heute in großem Maße zum Bohren, Schleifen und Schneiden besonders harten Materials eingesetzt. In der Verwendung synthetischer Industriediamanten nimmt die UdSSR den ersten Platz in der Welt ein.

Wetterwarten mit Atomkraft

Eine Ampulle mit einer mikroskopisch kleinen Dosis Strontium-90 ist das „Herz" eines mit radioaktiven Isotopen betriebenen thermoelektrischen Generators mit der Bezeichnung „beta-3", einer Entwicklung des Instituts für Strahlungstechnik der UdSSR. Mit dieser Stromquelle werden automatische Wetterwarten ausgestattet, die mit Hilfe von Hubschraubern in den Packeisfeldern des nördlichen Eismee-



res aufgestellt werden und auf Abruf Daten über die Eisbewegungen und die Wetterlage durch Funk zum Festland übermitteln.
„beta-3" ist noch bei Temperaturen bis — 70 °C funktionstüchtig und kann zehn Jahre lang ununterbrochen betrieben werden. Die Leistung des Generators wird mit 880 kWh angegeben. Die durch den beta-Zerfall des Isotops freiwerdende Wärmeenergie wird mit Hilfe von halbleiterbestückten thermoelektrischen Elementen in elektrischen Strom umgewandelt, der einer Nickel-Cadmium-Batterie zugeführt wird.

Rubzowsk

Frostresistenter Stahl

Ein neuer Spezialstahl, der Frösten bis — 60 °C widersteht, wurde im Norden der UdSSR erfolgreich erprobt. Bisher bekannte Stahlsorten werden bei derartigen Temperaturen brüchig. Der neue Stahl, mit Chrom und Niob legiert, wurde in einem Werk in Rubzowsk (Altai-Gebiet) entwickelt. Die Lebensdauer von aus diesem Stahl gefertigen Raupenkettengliedern erwies sich als anderthalb- bis zweimal größer als die gewöhnlicher Kettenglieder.

Warschau

Bergwerk der Zukunft

Kohle zu gewinnen, indem man sie in der Tiefe chemisch aufbereitet und wie Erdöl fördert oder ganze Kohlenflöze wie Zahnpasta aus der Tube an die Erdöberfläche drückt, erscheint polnischen Wissenschaftlern schon in naher Zukunft möglich. Bereits jetzt existiert auf den Reißbrettern der polnischen Ingenieure das „Bergwerk der Zukunft". Mit Förderleistungen von 40 000 t . . . 50 000 t je Tag sind die künftigen Fördereinrichtungen im Vergleich zu den jetzt existierenden wahre Giganten.
Prototyp dieser künftigen Anlagen ist das voll automatisierte Bergwerk „Jan", dessen automatische Anlagen teilweise schon von der Erdoberfläche aus gesteuert werden.
Durch die Automation im Kohlebergbau werden die mit größerer Tiefe immer ungünstiger werdenden Arbeitsbedingungen der Bergleute verbessert. Der Bergmann von morgen wird nicht mehr körperlich hart arbeiten müssen, seine Aufgabe wird vorrangig die Bedienung automatischer Geräte sein. Die polnischen Wissenschaftler sehen das Bergwerk von morgen aber nicht nur unter dem Aspekt einer verbesserten Technologie. Sie sind vielmehr der Meinung, daß es sich dann um riesige bergbauenergetisch-chemische Kombinate handeln wird.

Paris

Schutzanstrich unter Wasser

Der französische Chemiekonzern „CdF. Chemie" präsentiert einen Erfolg seiner Bemühungen um die Weiterentwicklung der Epoxydharze (u. a. als zur Zeit beste Kleber bekannt), so um die Verbesserung der Beständigkeit ihrer physikalschen Eigenschaften (Härte, Formbeständigkeit oder Elastizität) und um die noch größeren Erweiterungen der Einsatzmöglichkeiten. Unter der Bezeichnung „Resine Iopox" wurde ein vernetztes Harz mit mehreren, das Erhärten bewirkenden chemisch aktiven Gruppen in den Handel gebracht. Es handelt sich hierbei um einen Anstrichstoff von guter Haltbarkeit, der unter Wasser aufgetragen werden kann.

Tokio

Hologramm-Speicher für Datenverarbeitung

Je einen Hochleistungsspeicher für Datenverarbeitung haben das Institut für elektronische Nachrichtenübertragung der japanischen Telefon- und Telegrafengesellschaft und das Institut für allgemeine Elektronik des Amtes für Industrietechnik entwickelt. Beide Speicher arbeiten nach dem Prinzip des durch Laser zu erzeugenden Hologramms.

Santa Cruz

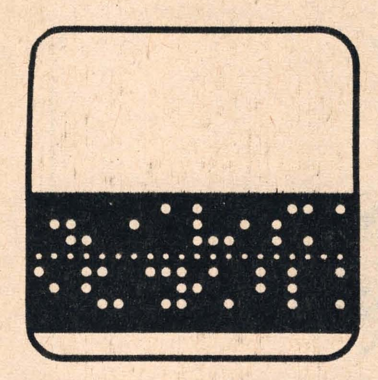
Neues Elektronik-System bei NC-Maschinen

Numerisch gesteuerte Stanzmaschinen, die automatisch Löcher von verschiedener Größe, Form und Anordnung in Blechteile für elektro-optische Geräte stanzen, wurden in einem Teilbetrieb eines amerikanischen Konzerns in Santa Cruz (Kalifornien) eingesetzt. Diese Werkzeugmaschinen sind Bestandteil eines neuen Elektronik-Systems, das Fertigungsprozesse zur Genauigkeitsprüfung simulieren soll. Dadurch werden kostspielige Versuchsläufe zur Herstellung von Probeteilen vermieden. Ursprünglich mußten die Probeteile vermessen und Detail für Detail mit der Werkstückzeichnung verglichen werden. Nach dem ersten Simultationslauf liefert ein Computer eine Zeichnung mit sämtlichen Istmaßen und deren Abweichungen in Bezug auf dei Toleranzen, die in der Werkstückzeichnung vorgeschrieben sind.
Das neue Teilsystem ist darüber hinaus Bestandteil eines geplanten integrierten, computergesteuerten Gesamtfertigungssystems. Es wird die Nachkalkulation, die Erstellung aller Fertigungsanlagen, die Planung der Werkzeuge und Vorrichtungen sowie die Fertigungsplanung und -steuerung umfassen.

London

Werkzeugmaschinen mit Laser

Neben Funkenerosions-, Ultraschall- und elektrolytischen Werkzeugmaschinen hat die british-oxygen-company Limited eine Laser-Werkzeugmaschine entwickelt. Sie dient dazu, Stanzblöcke herzustellen, wie sie für das Ausstanzen von Kartons, Dichtungsscheiben und anderes verwendet werden. Es wird ein Kohlendioxid-Laser von 200 W verwendet. Der Strahl wird von einer Linse zu einem Brennfleck fokussiert.



Irland

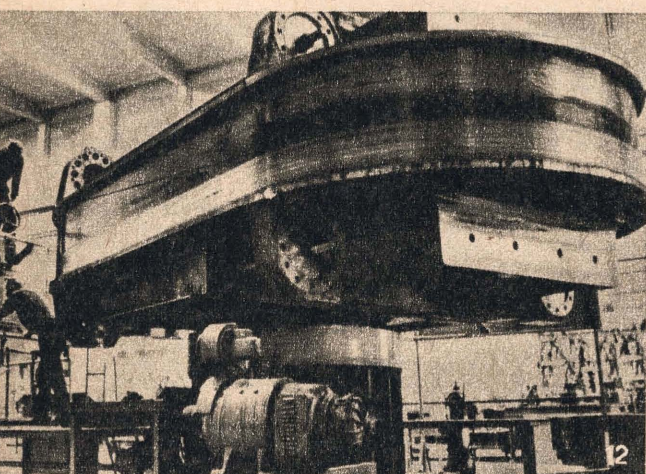
12 In Shannon werden mit einer 10 000-t-Presse, die die schwedische Firma ASEA entwickelte, bei Temperaturen von weit über 1000 °C aus gewöhnlichem Graphit künstliche Diamanten hergestellt. Dieses Verfahren allerdings könnte in naher Zukunft von dem neuen sowjetischen Prinzip (vgl. Textmeldung auf Seite 500) abgelöst werden.

UVR

13 Probefahrt eines neuen Spezialkleinautos, das vor allem für den Einsatz in Krankenhäusern und Sanatorien zum Transport von Patienten, Speisen, Wäsche und Ausrüstungsgegenständen gedacht ist.

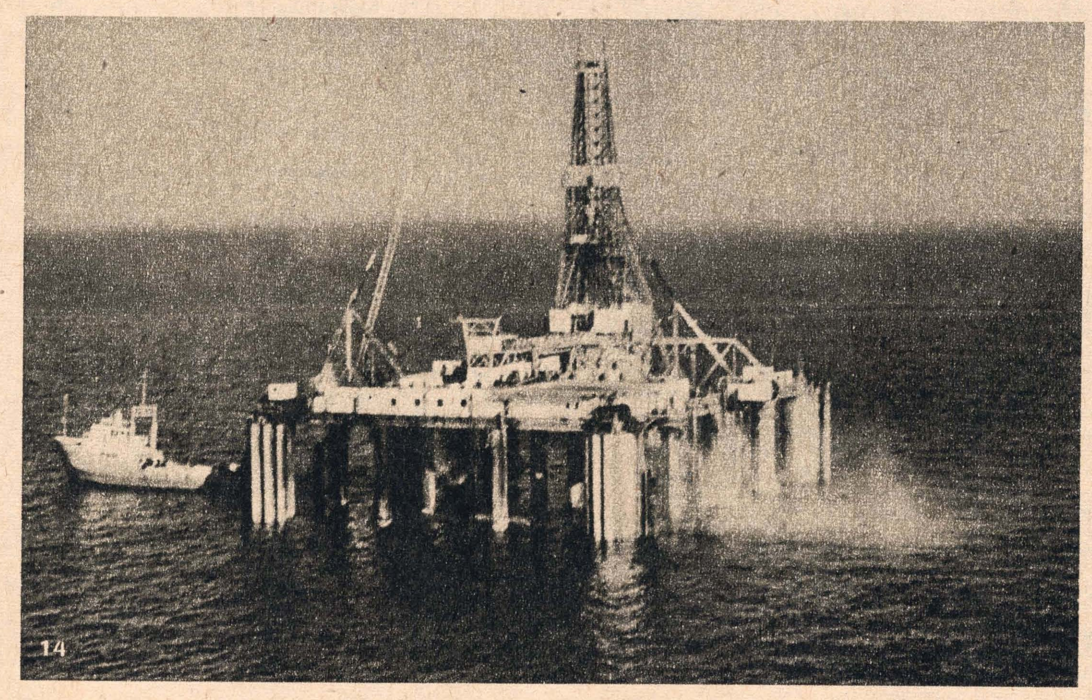
Norwegen

14 Blick auf eine Erdöl-Bohrturm-Plattform im Ekofish-Feld in der Nordsee. Zur Zeit werden in der Nordsee vier Ölvorkommen erforscht: bei Egersund in Norwegen, bei Wilhelmshaven in der BRD, bei Rotterdam (Niederlande) und bei Teeside in England. Die Funde waren bis jetzt erfolgreich; die dritte und vierte Quelle in den Ekofish-Feldern beispielsweise haben eine Ausbeute von über 1,5 Mill. l täglich.


12



13


14

Die Kraft, die in den Kernen steckt

„Kommunismus, das ist Sowjetmacht plus Elektrifizierung des ganzen Landes."
Am Anfang stand der von Lenin inspirierte GOELRO-Plan für die Elektrifizierung Rußlands, nach dessen Grundzügen noch heute, nach mehr als 50 Jahren, in der UdSSR gearbeitet wird.
Ganze 1,9 Md. kWh wurden im alten Rußland 1913 erzeugt.
Am Ende des Fünfjahrplanes 1971 bis 1975 werden es 1030 bis 1070 Md. kWh sein.
Dazwischen liegt ein langer schwieriger, aber auch erfolgreicher Weg.





ATOMBURG KS-150
1 — Lüftungsschacht für Spezialventilation
2 — Halle für die Montage des Brennstoffelements
3 — Zentrale Maschinenhalle für Spezialventilation
4 — Luftkanal
5 — Luftleitungen
6 — Reaktorsaal
7 — Beschickungsmaschine
8 — Räume für die komplette Montage der Brennstoffelemente und Führungsstäbe
9 — Abgeschirmter Beobachtungsstand
10 — Bühnen für die Kameras des Industriefernsehens
11 — 5-t-Spezialkran
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
13
14
15
16
17
18
19
20
22
23
24
25

12 — 160-t-Kran
13 — Steuerraum für die Brennkammer
14 — Abklingschacht der Brennkammer
15 — Lagerungsschächte für die Demontage des Reaktors
16 — Gleisdurchgang im Reaktorgebäude
17 — Manipulationsräume
18 — Lagerung ausgebrannter Brennstoffelemente in Lagerhüllen
19 — Becken für langdauernde Lagerung ausgebrannter Brennstoffelemente
20 — Manipulationsraum über dem Becken
21 — Dränagekollektoren des Kurzzeitlagers
22 — Gaswirtschaft des transporttechnologischen Teils
23 — Becken für schweres Wasser
24 — Manipulationsbehälter der Brennkammer
25 — Raum für Entaktivierung
26 — Rohrleitungsraum für schweres Wasser
27 — Zugang zum Reaktor
28 — Kernreaktor
29 — Raum für die Rohrleitung des Primärkreislaufs
30 — Sektions-Sperrarmaturen des Primärkreislaufs
31 — Steuerung der Sektionsarmaturen
32 — Rohrleitung für gekühltes CO_2
33 — Rohrleitung für erhitztes CO_2
34 — Kontrolle auf Dichtheit des Überzugs der Brennstoffelemente
35 — Anlage zur Entaktivierung
36 — Rohrleitungsraum
37 — Kabelraum
38 — Experimentierschlaufe
39 — Dosimetrischer Kontrollraum
40 — Kabelraum
41 — Ventilations-Maschinenhalle
42 — Dampfgeneratoren
43 — Leitungen zur Belüftung der Boxen der Dampfgeneratoren
44 — Sicherheitsventile
45 — 32-t-Portalkran
46 — Speisebehälter
47 — Rohrleitungsraum des Sekundärkreislaufs
48 — Speisepumpe
49 — Schaltzentrale
50 — Kabelraum
51 — Luftkanal
52 — Akkumulatoren
53 — Dosimetrische Kontrolle der Dampfgeneratoren
54 — Schaltanlage für Eigenbedarf 6 kV
55 — Kabelraum
56 — Antriebs-Elektromotoren für Turbokompressoren
57 — Umlauf-Turbokompressor
58 — Ölwirtschaft des Turbokompressors
59 — Rohrleitungsraum
60 — Luftleitungsraum
61 — Zuleitungs-Luftkanal
62 — Maschinenhalle für Lufttechnik
63 — Maschinenhalle
64 — Turbogenerator
65 — Kondensatoren
66 — Kranbahn in der Maschinenhalle
67 — Kühlwasserpumpe des Sekundärkreislaufs
68 — Kühlwasser-Zuleitungskanal vom Turm
69 — Kühlwasserrohrleitung in den Turm
70 — Schaltwarte des Reserve-speisegeräts
71 — Transformatoren

Energiegroßmacht UdSSR

Am 14. November 1920 erklärte W. I. Lenin bei der Eröffnung des ersten sowjetischen Kraftwerkes im Dorfe Kaschino bei Moskau prophetisch: „Ich sehe Rußland elektrifiziert."
Heute verfügt die Sowjetunion über Kraftwerke mit einer Leistung von mehr als 166 000 MW, ist also auch in der Stromerzeugung eine Großmacht. Stand sie 1913 noch an 15. Stelle in der Welt und an 7. in Europa, nimmt sie jetzt in Europa die 1. und in der Welt die zweite Stelle ein.
Die riesigen Wasserkraftwerke Krasnojarsk am Jenissei, Bratsk an der Angara, XXII. Parteitag an der Wolga, das erste Atomkraftwerk der Welt in Obninsk bei Moskau, die Kern-Großkraftwerke in Nowo-Woronesh und bei Kirowsk auf der Insel Kola, das Gezeitenkraftwerk am Ochotsker Meer und viele andere Großkraftwerke sorgten in der Vergangenheit für Schlagzeilen in allen Zeitungen der Welt. „In jedem der letzten Jahre wurden in der UdSSR neue Kapazitäten von 10 bis 12 Millionen Kilowatt in Betrieb genommen, das heißt jeweils das Siebenfache der GOELRO-Vorhaben." Diese stolze Bilanz konnte der Minister für Energiewirtschaft der UdSSR, Pjotr Neporoshni, auf dem XXIV. Parteitag der KPdSU ziehen.
Der für die nächsten 10 bis 12 Jahre ausgearbeitete Perspektivplan für die Entwicklung der Energiewirtschaft sieht die Inbetriebnahme neuer Kapazitäten von 200 000 MW vor, mindestens 67 000 MW sollen allein in diesem Fünfjahrplan fertiggestellt werden. Dieser Zuwachs an Energiekapazitäten ist das Fünffache der in der DDR insgesamt vorhandenen!
Neue, mächtige Kraftwerke und Überlandleitungen werden in Betrieb genommen, und das einheitliche Energieverbundnetz wird ausgebaut. Die neuen Kapazitäten werden vorwiegend durch den Bau von Wärmekraftwerken mit großen Energieblöcken (300 MW und mehr) in Betrieb genommen. Gegenwärtig befinden sich schon zwei Kraftwerksblöcke mit einer Leistung von 500 bis 800 MW in Betrieb, und die sowjetischen Energiemaschinenbauer arbeiten mit Erfolg an der Konstruktion eines Blockes mit einer Leistung von 1200 MW. So entstehen zur Zeit in der Ukraine zwei gigantische Wärmekraftwerke von je 3100 MW Leistung. Das am Ufer des Wasserspeichers von Kachowka entstehende Kraftwerk wird 1972 den ersten Strom liefern. Die Einrichtungen des Werkes werden eine Fläche von etwa 40 km² einnehmen. Um die Atmosphäre der Umgebung nicht zu verunreinigen, wachsen stählerne Schornsteine mit einer Höhe von 325 m empor.
Die Sowjetunion verfügt über umfangreiche klassische Energiequellen. Sie besitzt einen Kohlevorrat von etwa 8600 Md. t (rund ein Drittel der Weltvorräte). Die riesigen Erdgasvorräte von mehr als 19 Trillionen m³, die sich durch neue Erkundungen noch erhöhen (Fachleute erwarten 50 bis 60 Trillionen m³), die Gesamtvorräte an Erdöl (ungefähr ein Drittel aller Vorräte der Welt) geben den Wärmekraftwerken noch eine Zukunft. Im Hinblick auf die vorhandenen Brennstoffvorräte und angesichts der Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR muß jedoch die Elektrizität möglichst rentabel produziert werden. Rationellste Auslastung der vorhandenen Anlagen ist daher auch eine wichtige Aufgabe der sowjetischen Energiewirtschaft.

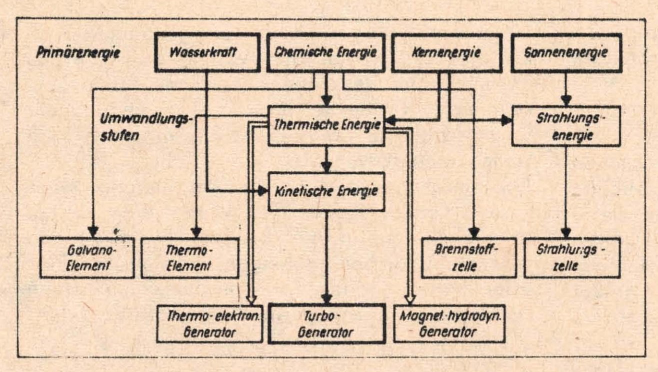
Tabelle 1

Produktion von Elektroenergie

in Md. kWh	1950	1955	1960	1965	1969	Anteil a. d. Weltprod. in %
Welt	956,8	1544,5	2303,6	3350,7	4500,0*	100,0
USA	388,7	629,0	840,5	1157,6	1552,3'	34,0
UdSSR	91,2	170,2	292,5	506,7	688,8	15,3
Japan	44,9	65,2	115,5	192,1	303,0*	6,7
Großbritannien	56,5	94,1	137,0	196,0	235,0*	5,2
Westdeutschland	46,1	76,5	119,0	172,4	226,0	5,0
Kanada	55,0	82,8	114,0	144,3	190,4	4,2
Frankreich	33,1	51,8	75,1	106,1	131,3	2,9
Italien	24,7	38,1	56,2	90,0	107,6	2,4
DDR	19,5	28,7	40,3	53,6	65,4	1,5
VR Polen	9,4	17,8	29,3	43,8	60,1	1,3
Schweden	18,2	24,7	34,5	49,1	58,0	1,3
Norwegen	17,3	22,7	31,3	49,0	57,1	1,3
VR China	5,0	12,3	58,5	55,0*	55,0*	1,2

* geschätzt

Neben den reichen Bodenschätzen, die noch eine Zeit als Energieträger benutzt werden können, kommt der Wasserkraft bei der Stromerzeugung eine immer größere Rolle zu. Die Sowjetunion ist das wasserkraftreichste Land der Erde. Die mehr als 108 000 großen und mittleren Flüsse haben eine Gesamtlänge von $2^1/_2$ Mill. km und führen jährlich etwa 4,5 Billionen m³ Wasser. Die nutzbaren Wasserkraftreserven von etwa 150 000 MW werden bisher trotz leistungsstarker neuer Wasserkraftwerke nur zum geringen Teil genutzt. Die größten Wasserkraftreserven besitzt die Sowjetunion in Sibirien, an den Flüssen Ob, Irtysch, Jenissei, Angara und Lena. Die Hydroenergetik wird deshalb immer weiter ausgebaut. Das Wasserkraftwerk Krasnojarsk mit zwölf Turbinenblöcken und einer Gesamtleistung von 6000 MW ist das zur Zeit größte der Welt. (Ein noch größeres mit einer Leistung von 6400 MW entsteht am Jenissei bei Sajan-Schuschenskoje.) Auch die Hydroaggregate dieses Werkes sind mit je 508 MW die größten, die man jemals gebaut hat.
Wenn man über die sowjetische Energiewirtschaft berichtet, kann man nur Superlative verwenden. Das zeigt auch folgender Vergleich: Die in Krasnojarsk installierte Leistung beträgt ungefähr die Hälfte der in der DDR insgesamt vorhandenen Kraftwerkskapazität. Bereits 1970 erzeugte



Zentralsibirien jährlich 85 Md. kWh. Bis 1980 soll die Stromerzeugung allein in diesem Gebiet auf über 180 Md. kWh steigen.

Die Kraft der Atomenergie

Bei einem Anwachsen des weiteren Verbrauchs an Elektrizität und bei der umfangreichen Ausbreitung der chemischen Industrie können selbst die riesigen Vorräte an fossilen Brennstoffen und die Wasserkraftvorräte auf die Dauer den Energiebedarf nicht decken. Es wird daher notwendig sein, neue Energieträger auszunutzen und insbesondere die Kernenergie wirtschaftlich zu entwickeln. Sie wird in der Energiebilanz der UdSSR bis zum Jahre 2000 voraussichtlich die steilste Wachstumsrate haben.

Der XXIV. Parteitag der KPdSU stellt deshalb in den Direktiven zum Fünfjahrplan 1971 bis 1975 fest, daß zur Stärkung der materiell-technischen Basis des Kommunismus die Elektroenergiewirtschaft weiter zu entwickeln ist. Die Atomenergie soll bei dieser Entwicklung 12 Prozent des gesamten Zuwachses liefern. Ein großangelegtes Programm zur Errichtung von Atomkraftwerken, in erster Linie im europäischen Teil des Landes, in dem die Brennstoffressourcen beschränkt sind, sieht vor, im Laufe von 10 bis 12 Jahren Atomkraftwerke mit einer Leistung von 30 000 MW in Betrieb zu nehmen. Dadurch werden die Investitionen für die Kohleindustrie um annähernd 3 Milliarden Rubel reduziert. Als Hauptaufgabe sehen die Fachleute die Erhöhung der Reaktorleistung auf eine Million und mehr Kilowatt.

In den letzten Jahren ist man in vielen Ländern der Welt zur Projektierung und zum Bau von Kernkraftwerken übergegangen. Ende 1969 gab es in 21 Ländern der Welt bereits 62 Kernkraftwerke (ohne Versuchsreaktoren) mit einer elektrischen Leistung von etwa 14 000 MW; weitere 90 Kernkraftwerke mit etwa 60 000 MW befanden sich im Bau. Viele dieser Länder projektieren und bauen Kernreaktoren mit einer Leistung von 1000 MW und mehr. Nach Berechnungen der Fachleute gleichen sich die anteiligen Investitionskosten der Kernkraftwerke denen der Wärmekraftwerke an, und schon jetzt ist der Zeitpunkt

Tabelle 2

Der Weltverbrauch an den wichtigsten Energieträgern in Prozenten

lfd Nr.	Energieträger	1965	2000
1	Kohle	29,9	18,5
2	Erdöl	33,5	25,8
3	Erdgas	16,3	25,8
4	Torf	0,3	0,3
5	Holz	4,1	1,2
6	Wasserkraft	5,9	2,4
7	Gezeiten	—	0,07
8	Geothermische Energie	—	0,07
9	Sonnenenergie	—	0,06
10	Kernbrennstoff	—	25,8
		100	100

(Nach Berechnungen des sowjetischen Wissenschaftlers Tomapolski)

abzusehen, wo sie billigeren Strom liefern als die Wärmekraftwerke.

Besonderes Augenmerk wird seit einigen Jahren auf die Schaffung von „schnellen" Reaktoren, die besonders wirtschaftlich sind, gerichtet, kann doch die Kernenergie als langfristige Energiequelle nur dann bestehen, wenn die vorhandenen Brennstoffreserven effektiv genutzt werden. Das Uran als Ausgangsmaterial für die Energieerzeugung in Kernkraftwerken ist nur in begrenzten Mengen auf der Welt vorrätig. Hinzu kommt, daß bisher nur das Uranisotop U 235 in den heute üblichen Kernkraftwerken direkt verwertbar ist.

Durch die Brutreaktoren wird es möglich, das gesamte in der Natur vorhandene Uran für die Energieerzeugung auszunutzen (vgl. „Jugend und Technik", Heft 1/71, Energie der Zukunft).

Die UdSSR ist bei der Entwicklung leistungsfähiger natriumgekühlter Brutreaktoren international führend. Mit dem 350-MW-Reaktor BN 350, der am Kaspischen Meer steht und neben der Stromerzeugung auch zur Meerwasserentsalzung eingesetzt wird, und der im Bau befindlichen 600-MW-Anlage im Ural bestimmt sie das Weltniveau. Großbritannien und Frankreich folgen mit 250-MW-Brütern.

Die Entwicklung der Kernenergie wird in den einzelnen Ländern vor allem durch die vorhandenen Primärenergiequellen bestimmt. Deswegen

ist beispielsweise der Anteil der Kernenergie an der gesamten Energieerzeugung in Großbritannen mit 10 Prozent am höchsten.

Vorbild war die Sonne

Noch haben wir längst nicht alle Möglichkeiten der Kernspaltung für die Elektroenergieerzeugung ausgenutzt, ja, wir stehen erst am Anfang dieser Entwicklung. Aber schon arbeiten Wissenschaftler an neuen Verfahren der Kernenergiegewinnung. Eine noch mächtigere Energiequelle mit großer Zukunft stellt die gesteuerte Kernverschmelzung (Fusion) leichter Kerne dar.
Die heutigen Kernkraftwerke nutzen die Energie, die bei der Spaltung von Atomkernen vor sich geht. Bei der Kernverschmelzung vollzieht sich kein Zerfall schwerer Elemente, sondern Energie wird durch die Verschmelzung leichter Wasserstoffkerne gewonnen. Treffen sehr heiße Atomkerne, z. B. Atomkerne des schweren Wasserstoffs (Deuterium), mit großer Energie aufeinander, können sie zu einem Helium-Atomkern verschmelzen. Die hierbei frei werdende Energie ist um vieles größer als bei allen anderen bekannten Prozessen.
Das Vorbild für dieses Verfahren ist die Sonne. Was in ihrem Innern vor sich geht, soll mit künstlichen Mitteln nachentwickelt werden: die Umwandlung von Wasserstoff in Helium. Zur Realisierung dieser thermonuklearen Reaktion benötigt man sehr hohe Temperaturen.
Sowjetische Wissenschaftler und Techniker haben auf diesem Gebiet bereits große Erfolge erzielt. Am aussichtsreichsten verliefen bisher die Untersuchungen des Hochtemperaturplasmas in den Anlagen vom Typ Tokomak (vgl. Abb. 2) im Kurtschatow-Institut für Atomenergie in Moskau. Mit den ersten Anlagen konnte das Plasma nur bis zu Temperaturen von einigen zehntausend Grad Celsius erhitzt werden. Die Lebensdauer dieses Plasmas betrug lediglich zehntausendstel Sekunden.
Im Oktober 1969 ist es jedoch gelungen, im Forschungszentrum Dubna eine stabile thermonukleare Reaktion zu erreichen und ein hochtemperierte Plasma von 5 Mill. °C ... 6 Mill. °C bei einer verhältnismäßig hohen Teilchenkonzentration zu gewinnen.
Den „Grundstoff" für die Kernfusion liefert das Wasser, von dem in den Weltmeeren Milliarden Kubikkilometer vorhanden sind. 30 l Wasser enthalten etwa 1 g Deuterium. Bei der Verschmelzung der in 1 g Deuterium enthaltenen Atomkerne wird eine Wärmeenergie von annähernd 25 000 kWh frei. Die für den Verschmelzungsprozeß notwendigen Tritiumkerne entstehen dabei als Zwischenprodukt.
Bei der Erzeugung von einem kg Helium wird eine Energie von 1,5 Md. kWh frei. Diese Menge entspricht einem Gegenwert von 250 000 t Kohle.

Fusionsreaktoren, die nach dem genannten Prinzip arbeiten, haben den Vorteil, daß das mit ihrem Betrieb verbundene nukleare Risiko sehr klein ist und eine nennenswerte Schädigung der Umwelt nicht zu erwarten ist; sie erzeugen auch keinen radioaktiven Müll.
Aber noch ist es bis zur Realisierung eines Fusions-Kernkraftwerkes ein weiter Weg. Bisher ist die Kernfusion nur bei der Explosion von Wasserstoffbomben gelungen. Sowjetische Forscher haben jedoch das Tor zu einem neuen Zeitalter der Energiegewinnung geöffnet. Schritt für Schritt werden die Wissenschaftler der Natur neue Erkenntnisse abringen und zur Verwirklichung der Kernfusion für friedliche Zwecke kommen.

Tabelle 3
Die größten Wasserkraftwerke der Erde

Kraftwerk	Land	Fluß	Kapazität (MW)
Im Betrieb			
Krasnojarsk	UdSSR	Jenissei	6000
Bratsk	UdSSR	Angara	4950
„XXII. Parteitag"	UdSSR	Wolga	2560
„Lenin"	UdSSR	Wolga	2300
Sadd el Ali	VAR	Nil	2100
Dalles	USA	Columbia	2059
Chief Joseph	USA	Columbia	2014
Grand Coulee		Columbia	1974
Im Bau			
Sajan-Schuschenskoje	UdSSR	Jenissei	6400
Ust-Ilim	UdSSR	Ilim/Angara	4500
Urubupunga	Brasilien	Parana	4400
Nurek	UdSSR	Wachsch	2700
John Day	USA	Columbia	2700
Portage Mountain	Kanada	Peace River	2500
Eisernes Tor	Rumänien/ Jugoslawien	Donau	2000

Der sowjetische Nobel- und Leninpreisträger, Prof. Dr. Nikolai G. Bassow, berichtete, daß mit Hilfe von Laserstrahlen das Plasma in kurzer Zeit auf die für die Fusion notwendige Temperatur von über 10 Mill. °C aufgeheizt werden kann. Im Moskauer Lebedew-Institut sind mit entwickelten Impulslasern die ersten Versuche erfolgreich verlaufen. Prof. Bassow äußerte die Überzeugung, daß in absehbarer Zeit die zeitlich andauernde Erhitzung eines Plasmas bis auf thermonukleare Temperaturen durch energiereiche Laserstrahlung Wirklichkeit sein wird.
(Die Probleme der direkten Energieumwandlung durch magnetohydrodynamische Generatoren – kurz MHD-Generator genannt – werden in einem speziellem Beitrag behandelt. – K. H.)

Energie ohne Grenzen

Die größte Energiespenderin ist die Sonne. Schon seit vielen Jahrzehnten träumen die Menschen davon, die Kraftquellen des Weltraumes anzuzapfen. Die Sonne strahlt eine riesig große Energiemenge aus, die mit $3,86 \cdot 10^{20}$ MW angenommen wird. Nur ein Bruchteil dieser Energie

Tabelle 4

Die größten Wärmekraftwerke der Erde

Kraftwerk	Land	Leistung in MW
Reffinsk	UdSSR	3200
Kachowka	UdSSR	3100
Drux	Großbritannien	3000
Alamitos	USA	3000
Boxberg	DDR	3000
Kriwoi Rog-2	UdSSR	2400
Nowotscherkassk	UdSSR	2400
Kamakowo	UdSSR	2400
Jernak	UdSSR	2400
Pridnepr	UdSSR	2000
Frimmersdorf	BRD	2000
Starobeshewsk	UdSSR	1900
Ravenswood	USA	1800
Widow-Creed	USA	1750
Pribaltisk	UdSSR	1600
Werchne-Tagil	UdSSR	1600
Lübbenau	DDR	1300
Vetschau	DDR	1200

erreicht abgeschwächt die Erde. Immerhin erreichen aber unseren Erdball 170 Mill. MW. Um so viel Wärme zu erzeugen, wie die Sonne uns im Jahr liefert, benötigt man etwa 100 Millionen Wasserkraftwerke mittlerer Leistung. Nach Schätzungen von Fachleuten könnte allein die auf die Sahara treffende Sonnenstrahlung eine Kraft erzeugen, die tausendmal so stark ist, wie die der gesamten Weltförderung an Kohle. In etwa 23 Tagen schickt die Sonne so viel Energie auf die Erde, wie in sämtlichen Kohlevorräten der Erde enthalten sind.

Es liegt auf der Hand, diese Energie für unsere Zwecke auszunutzen. So wurde das erste Sonnenkraftwerk der Erde Mitte der fünfziger Jahre in Armenien gebaut. Seitdem entstanden eine Reihe ähnlicher Vorhaben: Sonnenöfen in der Wüste Karakum und in anderen Teilen der UdSSR, in Frankreich, den USA u. a. Ländern; ein Sonnenofen für Temperaturen von 2500 bis 3000 °C entsteht z. Z. in der UdSSR. Sonnenbatterien in den über 1000 bisher von der Erde gestarteten künstlichen Erdsatelliten haben sich bewährt.

Ein originelles, phantastisch anmutendes Projekt sieht die Ausnutzung der Sonnenenergie vor, die auf den Mond trifft. Durch große Sonnenbatterien aufgefangen und mit leistungsfähigen Großlasern zur Erde in einem Kraftwerkstrakt übertragen, könnten riesige Energiemengen gewonnen werden.

Andere sowjetische Wissenschaftler schlagen die Ausnutzung der Windenergie in 10 bis 12 km Höhe, in der Nähe der oberen Grenze der Troposphäre, vor. Nach dem Prinzip der Windkraftwerke könnten gigantische Windräder mit einer starken Hülle eines Träger-Ballons verbunden werden und so Energie erzeugen.

☆

Die Entwicklungsprobleme der Energetik sind groß. Überschaut man den heutigen Erkenntnisstand, so haben die Kernfusion und die direkte Energieumwandlung der verschiedenen Energieformen mittels der bisher bekannten Verfahren die größten Perspektiven.

Tabelle 5

Entwicklung der Elektroenergieproduktion der UdSSR

1913	2,0 Mrd.	kWh
1921	0,5 Mrd.	kWh
1928	5,0 Mrd.	kWh
1935	26,3 Mrd.	kWh
1940	48,3 Mrd.	kWh
1945	43,3 Mrd.	kWh
1950	91,2 Mrd.	kWh
1955	170,2 Mrd.	kWh
1958	235,0 Mrd.	kWh
1960	320,0 Mrd.	kWh
1965	520,0 Mrd.	kWh
1970	740,0 Mrd.	kWh
1975	1030,0 — 1070,0 Mrd.	kWh (geplant)

Tabelle 6

Kernkraftwerke der UdSSR

Standort	Inbetriebnahme	Kapazität in MW	Reaktortyp
Obninsk	1954	5	Graphit-Wasser-Reaktor
Troizk	1958	100	Graphit-Wasser-Reaktor
(Westsibirien)	1965	600	
Bjelojarsk	1964	100	Graphit-Wasser-Druckröhrenreaktor + Brutreaktor
	1967	300	
	1969 im Bau	900	
Nowoworonesh	1964	240	Druckwasserreaktor
	1968	615	
	1975	1500	
Melekes	1965	50	Siedewasserreaktor (Forschungsreaktor)
Kirowsk (Halbinsel Kola)	im Bau		
Bilibino	1967	48	
(Westsibirien) auf ewigem Eis	begonnen	350	
Schewtschenko	1969	davon 150 MW elektr. Leistung 200 MW zum Entsalzen von Meerwasser	schneller Brutreaktor
Ural	im Bau	600	schneller Brutreaktor

Lenin nannte den GOELRO-Plan „Unser zweites Parteiprogramm". Die sowjetischen Arbeiter, Wissenschaftler und Ingenieure haben große Erfolge bei der Verwirklichung dieses Programms erzielt und einen großen Anteil beim Lösen der Energieprobleme in der Welt. Die Leninsche Formel: Kommunismus = Sowjetmacht + Elektrifizierung hat heute noch eine größere Bedeutung, schafft doch die Elektrifizierung Produktivkräfte ungeheuren Ausmaßes, die die weitere Entwicklung der menschlichen Gesellschaft entscheidend bestimmen.

K. Heinz

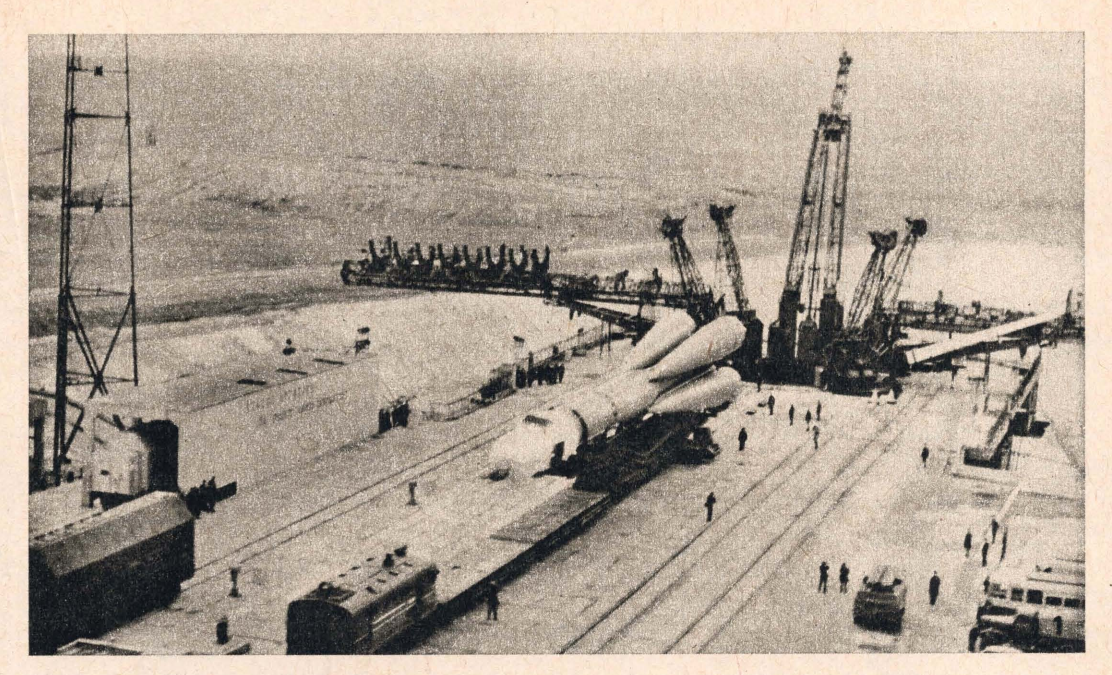


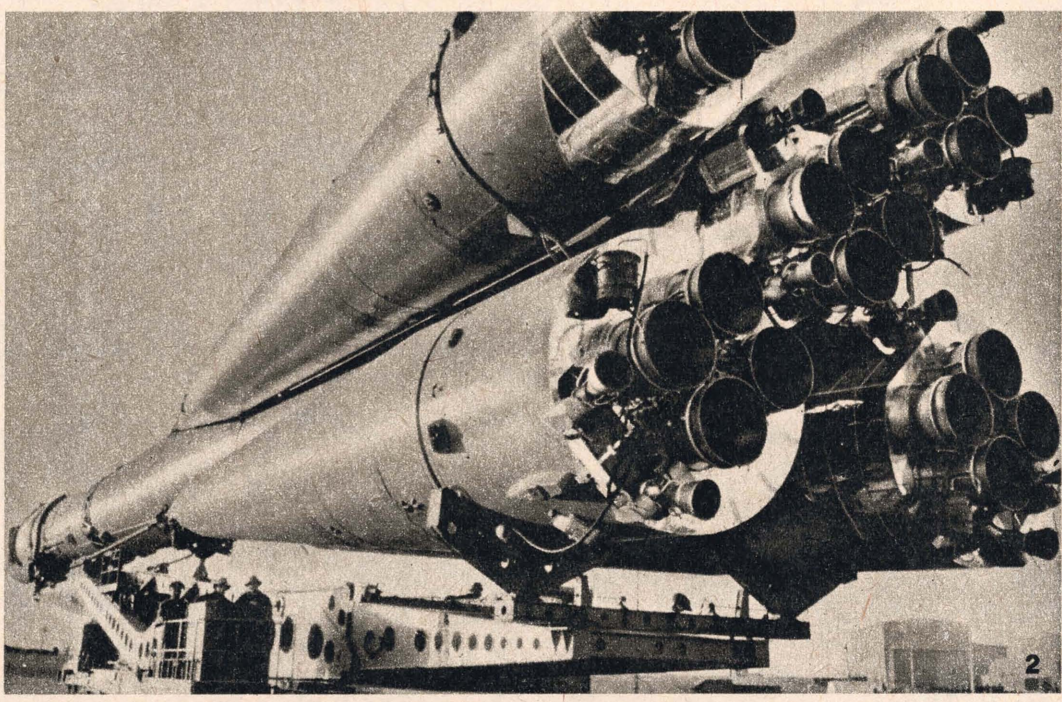
Gekoppelt für 5h 30min

Eine neue Etappe in der sowjetischen Weltraumforschung wurde am 19. April 1971 durch den Start der unbemannten Raumstation „Salut" eingeleitet. Vier Tage später, am 23. April 1971, folgte dann das Raumschiff „Sojus 10". Die Besatzung bestand aus dem erfahrenen Kommandanten Wladimir Schatalow, dem ebenso erfahrenen Bordingenieur Alexej Jelissejew (beide waren zum dritten Mal im Weltraum) und dem Weltraumneuling Testingenieur Nikolai Rukawischnikow. Die Kosmos-Troika koppelte das Raumschiff „Sojus 10" mit der unbemannten Orbitalstation „Salut" für fünfeinhalb Stunden. Zwei Tage nach dem Start landete die Kommandokabine von „Sojus 10" wohlbehalten im vorgesehenen Gebiet in Kasachstan. Damit war der erste Teil dieses bedeutsamen Unternehmens abgeschlossen.

Vier verschiedene Aufgaben galt es dabei zu erfüllen.

1. Das Raumschiff „Sojus 10" besaß gegenüber





den vorangegangenen Sojus-Raumschiffen weiterentwickelte Bordsysteme, die komplex zu überprüfen waren.
2. Ein neuartiges Hand- und das automatische Steuerungssystem mußten unter Flugbedingungen und bei der Annäherung und Kopplung an „Salut" erprobt werden.

Abb. auf Seite 510
Kurz vor dem Start von Sojus 10

1 und 2 Transport des Sojus-Raumschiffes zum Startplatz

3 Am 23. April 1971 wurde Sojus 10 gestartet

Fotos: Nowosti

Sojus-Raumschiffe und Kosmonauten

Name	Kosmonaut	Start	Landung	Apogäum (km)	Perigäum (km)	Umlaufzeit (min)	Bahnneigung (°)	Flugdauer (h.min)	Aufgabenstellung
Sojus 1	Wladimir Komarow (bei Landung tödlich verunglückt)	23. 4. 67	24. 4. 67	224	201	88,6	51,6	26.45	Erprobung eines bemannten Sojus-Raumschiffes
Sojus 2	unbemannt	25. 10. 68	28. 10. 68	224	185	88,5	51,7	≈ 48.00	Unbemannter Partnersatellit für Sojus 3
Sojus 3	Georgi Beregowoi	26. 10. 68	30. 10. 68	225	205	88,5	51,7	94.51	Zahlreiche dichte Annäherungen an Sojus 2
Sojus 4	Wladimir Schatalow	14. 1. 69	17. 1. 69	225	173	88,2	51,7	71.14	Kopplung mit Sojus 5 für 3 h (erste Experimentalraumstation)
Sojus 5	Boris Wolynow Alexej Jelissejew Jewgeni Chrunow	15. 1. 69	18. 1. 69	230	200	88,7	51,7	72.46	Umstieg von zwei Kosmonauten in Sojus 4
Sojus 6	Georgi Schonin Waleri Kubassow	11. 10. 69	16. 10. 69	223	186	88,3	51,7	118.42	Erste Schweißexperimente im Weltraum
Sojus 7	Anatoli Filiptschenko Wladislaw Wolkow Wiktor Gorbatkow	12. 10. 69	17. 10. 69	226	207	88,6	51,7	118.41	Mehrfache Annäherung an Sojus 8
Sojus 8	Wladimir Schatalow Alexej Jelissejew	13. 10. 69	18. 10. 69	223	205	88,6	51,7	118.41	Navigationsexperimente
Sojus 9	Andrijan Nikolajew Witali Sewastjanow	1. 6. 70	19. 6. 70	220	207	88,5	51,7	424.59	Bisher längster bemannter Raumflug
Sojus 10	Wladimir Schatalow Alexej Jelissejew Nikolai Rukawischnikow	23. 4. 71	25. 4. 71	246	208	89	51,6	47.46	Experimente mit der Orbitalstation „Salut". Kopplung über 5 h 30 min


W. Komarow


G. Beregowoi


B. Wolynow


J. Chrunow


G. Chonin


W. Kubassow


A. Filiptschenko


W. Wolkow


W. Gorbatkow


A. Nikolajew


W. Sewastjanow


W. Schatalow


A. Jelissejew


N. Rukawischnikow

3. Neue Orientierungs- und Stabilisierungssysteme mußten sowohl während des Alleinfluges als auch im gekoppelten Zustand geprüft werden.

4. Weitere medizinisch-biologische Forschungen zum Studium des Einflusses der Raumflugfaktoren auf den menschlichen Organismus sind ausgeführt worden.

Hinter diesen kurz zusammengefaßten Aufgaben verbirgt sich eine Anzahl neuartiger Probleme, die es zu lösen gilt.

Bei Redaktionsschluß dauerte das Unternehmen noch an. Am 7. Mai 1971 hatte die Raumstation „Salut" gegen 9 Uhr MEZ ihre 292. Erdumkreisung beendet. Mehrmals wurden Bahnänderungen ausgeführt. Es ging dabei darum, jeweils die Station auf eine etwas höher liegende Flugbahn zu bringen. Am genannten Tage z. B. bewegte sich „Salut" in 89,6 min im Höhenbereich zwischen 249 km und 269 km um unsere Erde.

In der Sektion für die wissenschaftlichen Apparaturen betrug die Temperatur 15 °C und der Druck 690 mbar. Die ständig eintreffenden Meßwerte und Angaben über das Funktionieren der verschiedensten Systeme dieser unbemannten Orbitalstation werden weiterhin ausgewertet.

Nach dem jetzigen Stand kann man abschätzen, daß eine der wesentlichsten Aufgaben des Unternehmens Salut darin besteht, die unbemannte Station für längere Zeit in einer relativ niedrigen Flugbahn zu halten und alle Systeme unter realen Raumbedingungen zu erproben. Außerdem können wir aus diesem Experiment schlußfolgern, daß bei einer künftigen bemannten Orbitalstation ein Hauptkörper vom Typ Salut das Kernstück bilden wird und die Sojus-Raumschiffe sozusagen die Versorgungsfahrzeuge darstellen.

Bei dem Einsatz von Sojus-Raumschiffen als Transportmittel dürfte eines der Hauptprobleme in der Stabilisierung dieses

Kleines kosmisches Lexikon

Apogäum: Erdfernster Punkt einer Erdsatellitenbahn.

Bahnänderung: Aktive Bahnänderungen in der Erdsatellitenbahn sind nur durch den Einsatz von bordeigenen Raketenantrieben möglich. Voraussetzung für das Erreichen einer bestimmten Bahnänderung sind genaue räumliche Ausrichtung des Raumflugkörpers und genaue Bemessung des notwendigen Schubes.

Bahnneigung: Winkel zwischen der Ebene der Satellitenbahn und der Ebene des Erdäquators. Dieser Winkel zählt von 0° bis 90°, wenn der Satellit die Erde in Richtung der Erdrotation umfliegt und von 90° bis 180° bei Bewegungen entgegen der Erdrotation.

Bahnverfolgung: Bei jedem Raumfluguntenehmen ist eine genaue Bahnvermessung und Bahnverfolgung notwendig. Diese kann erfolgen durch: Optische Bahnvermessung, Verfolgen der vom Satelliten ausgehenden Peilsignale und durch aktive Funkbeobachtung (Radar bzw. auch Laser). Funkbeobachtungsstationen sind über das gesamte Territorium der UdSSR und der sozialistischen Länder verteilt, auf den Weltmeeren kreuzen sowjetische Bahnverfolgungsschiffe.

Handsteuerung: Manuelle Betätigung der Anlage für die Steuerung der räumlichen Lage durch die Kosmonauten bzw. Handbetätigung der Anlage zur Bahnänderung.

Baikonur: Startgelände für sowjetische Raumflugunternehmen in Kasachstan.

Kopplung: Starre mechanische Zusammenführung von zwei Raumflugkörpern in ihrer Freiflugphase.

Knoten: Schnittpunkte der Erdsatellitenbahn mit der Ebene des Erdäquators.

Orbitalsektion: Teil eines kosmischen Raumflugkörpers, der für das Zusammensetzen zu einer Orbitalstation bestimmt ist.

Orbitalstation: Eine aus kosmischen Flugkörpern bestehende Außenstation, die sich in einer bestimmten Entfernung um die Erde bewegt.

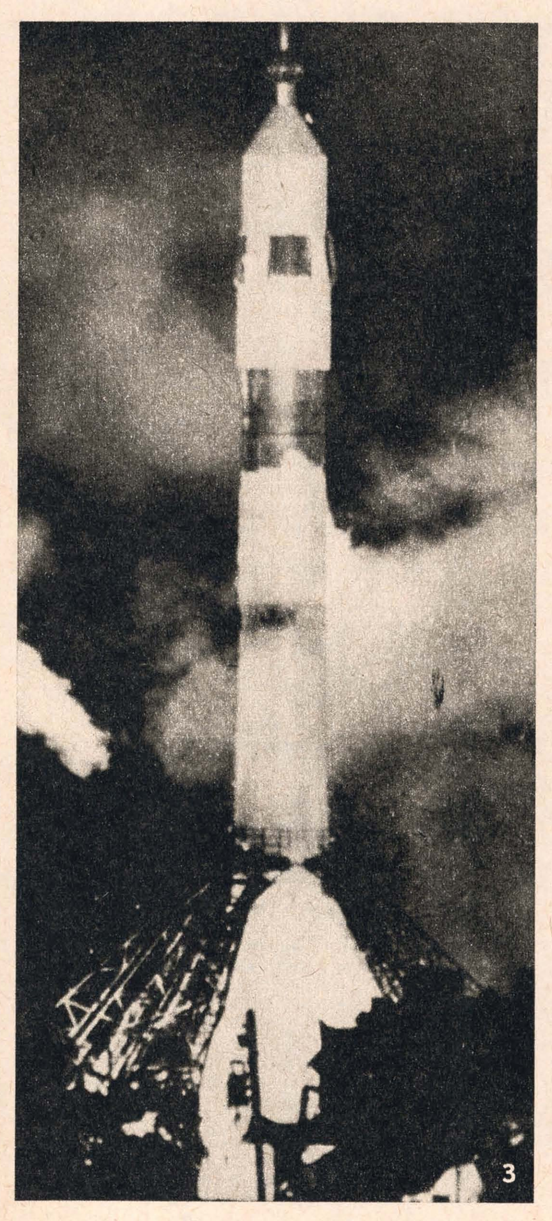
Perigäum: Erdnächster Punkt einer Erdsatellitenbahn.

Sternenstädtchen: Ausbildungs- und Trainingsort der sowjetischen Kosmonauten in der Nähe Moskaus.

Steuerung: Darunter versteht man in der bemannten Raumfahrt die aktive Veränderung der räumlichen Lage des Raumflugkörpers. Das ist nur durch das Wirken kleiner Steuerdüsen (entweder Kleinsttriebwerke mit sehr genauer Schubregelung oder Kaltgasdüsen) möglich (Steuerung zur Bahnänderung siehe Bahnänderung).

Synchronbahn: Flugbahn (kreisähnlich) in etwa 36 000 km Höhe über dem Äquator in Rotationsrichtung der Erde. Die Umlaufzeit des Satelliten beträgt dann 23 h 56 min und stimmt damit mit der Rotationszeit der Erde überein. Der Satellit bleibt dann von der Erde aus gesehen über einem Punkt der Erdoberfläche „stehen".

neuen Systems liegen, das durch das Ankoppeln eines kleineren Transportfahrzeugs an eine größere Station entsteht. Jeder Körper hatte vor der Zusammenführung seinen eigenen Schwerpunkt. Dieser muß auf Grund der Kopplung neu gebildet werden. Bei der Stabilisierung der räumlichen Lage sowie bei notwendigen Lageänderungen werden Triebwerke kleiner Leistungen oder Kaltgasdüsen eingesetzt. Die Lage des Schwerpunktes spielt dabei eine wesentliche Rolle.
Das automatische Stabilisierungssystem kann auf diese Situation vorprogrammiert sein.



Arbeiten Kosmonauten mit der Handsteuerung, so können selbstverständlich alle ihre Handgriffe im Testprogramm auf der Erde viele Male geprobt werden. Trotzdem bildet die Praxis des Raumflugs letztlich das Kriterium für die Richtigkeit der theoretischen Berechnungen.

Zum Zeitpunkt der Kopplung von „Sojus 10" mit „Salut" werden sicherlich Lagestabilisierungsexperimente sowie solche zur Lageänderung eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben. Während der gemeinsamen Erdumläufe (es waren fast vier) konnten die Kosmonauten wertvolle Erfahrungen sammeln und sie den Wissenschaftlern auf der Erde übermitteln.

Diese Kenntnisse werden Grundvoraussetzung dafür sein, um eines Tages kleinere bemannte Orbitalstationen auf eine Erdumlaufbahn zu bringen. Die künftigen Erdaußenstationen werden am Anfang sicherlich eine Besatzung von drei bis zwölf Mann aufweisen und eine Funktionsdauer von einem Monat bis zu einem Jahr haben. Wichtige Erkenntnisse für einen längeren Kosmosaufenthalt sammelte die Besatzung von „Sojus 9", die immerhin 18 Tage im Weltraum war. Die ersten bemannten Orbitalstationen werden aus Raumschiffsektionen und einzelnen Raketenstufen aufgebaut, wobei die Sojus-Raumschiffe als Transporter von Mensch und Material dienen können.

Orbitalstation und Versorgungsfahrzeug bilden dann ein einheitliches System. Bei einer festen Kopplung müssen u. a. auch die elektrischen Systeme miteinander verbunden werden. Dazu sind noch weitere Experimente nötig, um die theoretischen Berechnungen und Überlegungen sowie das danach aufgestellte Programm in der Praxis zu überprüfen.
Das eben Gesagte trifft dann auch auf die Lebenserhaltungssysteme, die Temperaturregelungsanlage usw. zu.

Ein weiterer Schritt zur Errichtung einer bemannten Orbitalstation wurde mit dem Experiment „Salut"–„Sojus 10" getan. Leonid Breshnew, Generalsekretär des ZK der KPdSU, sagte, daß die Errichtung einer Orbitalstation der Hauptweg der Menschheit in den Kosmos sei, weil auf diese Weise sowohl wissenschaftliche als auch volkswirtschaftlich zu nutzende Arbeiten mit einem vertretbaren ökonomischen Aufwand auszuführen sind.

Kontinuierlich und weitsichtig beschreitet die Sowjetunion diesen Weg.

K. -H. Neumann

Der besondere Stapellauf

Eine Sektflasche knallt an den Bug des Schiffes. Der Schiffsrumpf gleitet in das Wasser. Die Werftangehörigen der Neptunwerft Rostock klatschen begeistert Beifall. Ein Stapellauf wird vollzogen.

Eigentlich eine fast alltägliche Sache, denn ein Stapellauf ist auf einer Werft nichts Besonderes. Aber diesmal war es schon etwas Besonderes. Denn das zu Wasser gelassene Schiff, übrigens ein Eisenbahnfährschiff, das jetzt am Ausrüstungskai fertiggestellt bzw. mit den lebensnotwendigen Innereien versehen wird, war der Jugend der Neptunwerft als Jugendobjekt von der Werftleitung übergeben worden. Und die Jugendlichen hatten sich bei der Kiellegung des Eisenbahnfährschiffs im Februar 1971 das Ziel gestellt, den Stapellauf zu Ehren des VIII. Parteitages der SED durchzuführen.

Erstmalig in der Geschichte der Werft war der Jugend eine derart große Aufgabe übertragen worden.

Und eben deshalb war es kein gewöhnlicher Stapellauf. War es nun aber ein Schiffsneubau wie jeder andere? Wir fragten Peter Brunn, 2. Sekretär der FDJ-Leitung der Neptunwerft: „Ja und nein zugleich. Vom Prinzip und vom Ablauf her war es natürlich wie immer. Neu war eben, daß wir diesmal beim Bau voll verantwortlich mitwirken.

Auf jeder FDJ-Leitungssitzung war der Neubau des Eisenbahnfährschiffs ein wichtiger Tagesordnungspunkt. Wir kümmerten uns um die Einhaltung der Termine, wir gründeten ein neues Jugendkollektiv usw. usw.

Das alles geschah natürlich in enger Zusammenarbeit mit den staatlichen und den Parteileitungen der einzelnen Abteilungen.

Und eins muß man dabei noch bedenken: Selbstverständlich ist das Eisenbahnfährschiff eine wichtige Sache, für uns als FDJ-Mitglieder sogar die wichtigste im Augenblick, aber es ist nicht das einzigste Schiff, das auf unseren Hellingen gebaut wird. Wir mußten uns also von Anfang an im klaren darüber sein, daß unser Jugendobjekt nun nicht plötzlich der Nabel der Werft sein konnte.

Eine große Hilfe bei der Termineinhaltung war unser Kontrollpostenaktiv. Ihr müßt deshalb unbedingt mit dem Leiter des Aktivs sprechen, denn seinem Einsatz haben wir viel zu verdanken."

Wenig später stehen wir dem 32jährigen Ingenieur Horst Habeck gegenüber. Er ist der Leiter des FDJ-Kontrollpostenaktivs.

Auf unsere Frage nach der Arbeit des Aktivs auf der Werft winkt der FDJler (jawohl, immer noch!) bescheiden ab und meint, daß es nichts Besonderes zu berichten gäbe. „Es war und ist doch alles selbstverständlich für uns".

Erst nach einigen Minuten wird Horst Habeck warm und berichtet: „Gleich nachdem bekannt wurde, daß wir mit dem Bau des Eisenbahnfährschiffs betraut wurden, begann

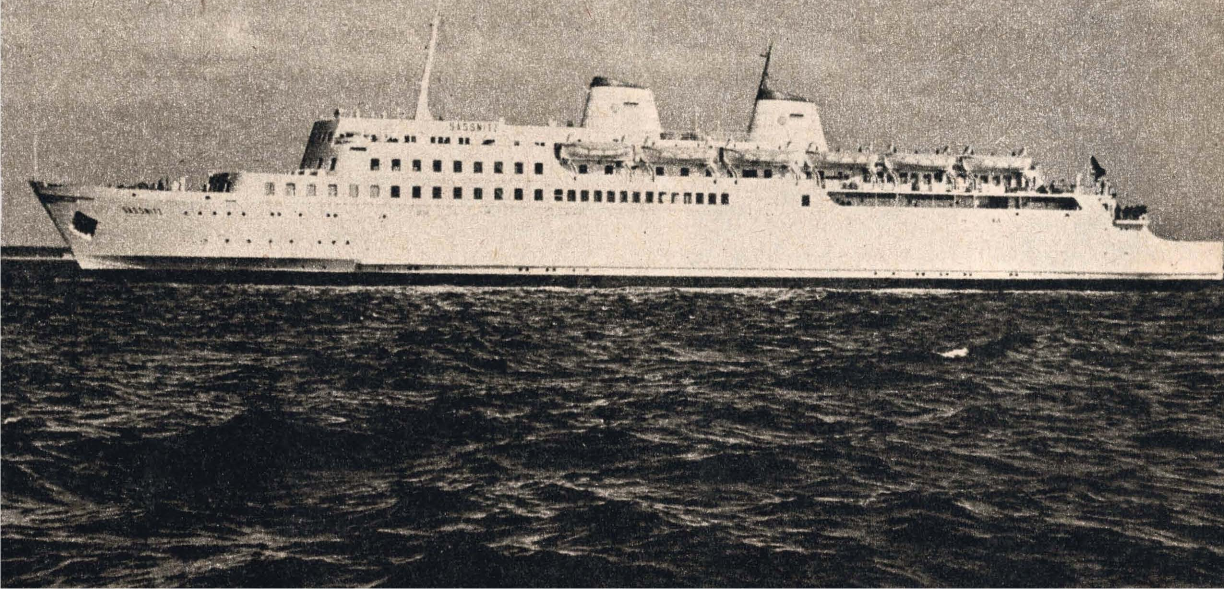
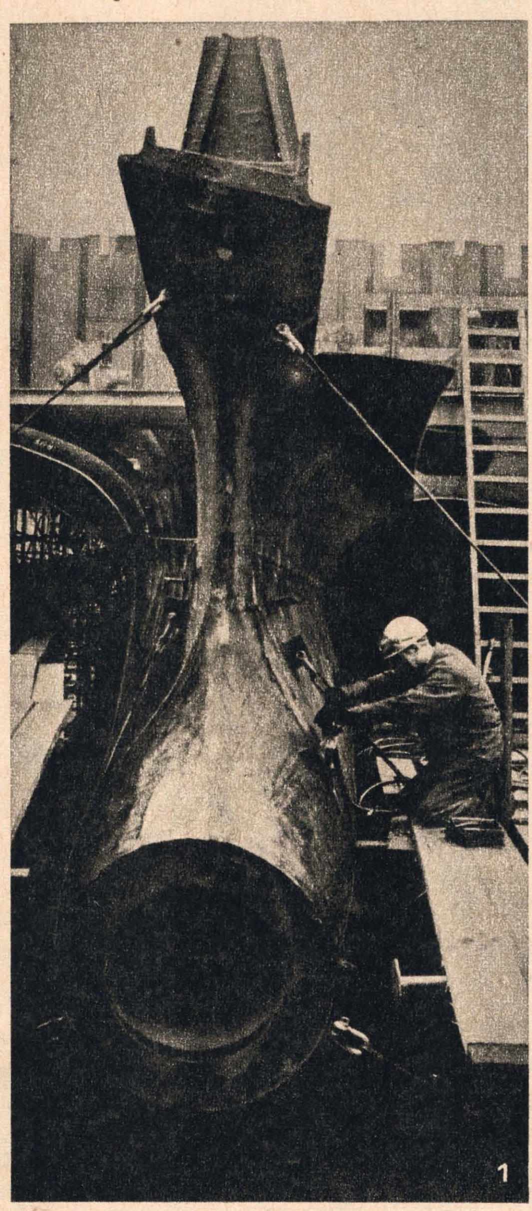


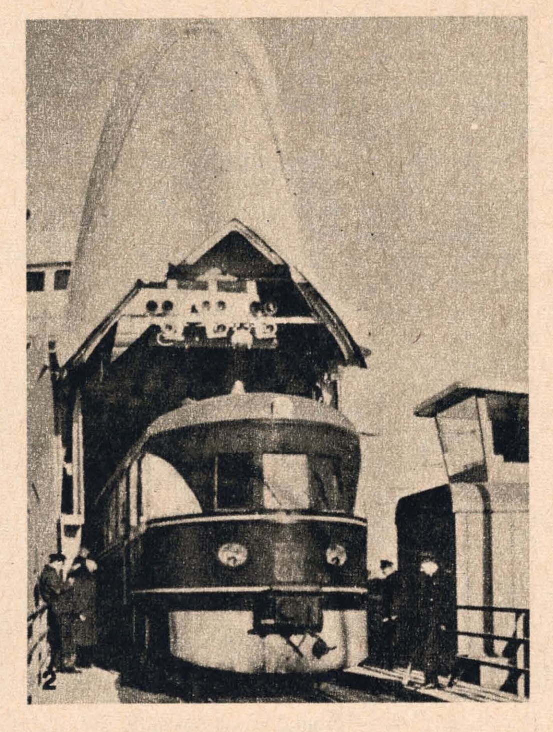
Abb. S. 515 Eisenbahnfährschiff „Saßnitz"

1 Arbeiten an einem der beiden Achtersteven des neuen Eisenbahnfährschiffs. An das Stevenrohr wird die Schiffsschraube angebaut (vor dem Stapellauf).

2 Die „Warnemünde" wird entladen.

3 Zeichnung des neuen Eisenbahnfährschiffs


1


2

auch unsere Arbeit an diesem Projekt. Die 15 bestehenden FDJ-Kontrollposten, angefangen im Konstruktionsbüro, über die Hellingmontage bis hin zur Schiffsausrüstung (werden erst nach dem Stapellauf aktiv) wurden eingeschaltet.

Als im Februar die ersten Verzögerungen auftraten, wurden von uns sofort die Quellen dafür gesucht. Wir stellten damals fest, daß es an fehlenden Zeichnungen aus dem Konstruktionsbüro lag. Unser Mann dort wurde aktiv. Nach eingehenden Beratungen mit den Konstrukteuren und Zeichnern wurde festgelegt, daß zuerst die dringend benötigten Zeichnungen fertiggestellt werden.

Wir arbeiteten auch von Anfang an mit den operativen Kennziffernplänen der einzelnen Bereiche, um so eine genaue Terminkontrolle zu haben.

Ein Problem waren die fehlenden Arbeitskräfte. Aber hier sprangen sofort andere Abteilungen und Bereiche ein und leisteten sozialistische Hilfe.

Ausgezahlt hat sich für uns auch die gute Zusammenarbeit mit dem Bauleiter des Schiffes. So informierte er uns z. B. darüber, wo wichtige Bauteile fehlten bzw. zu späte Anlieferung zu erwarten sei. Wir gaben diesen Hinweis sofort an die FDJ-Leitung weiter.

Da es ja ein zentrales Jugendobjekt der DDR ist, setzten wir uns mit den FDJ-Leitungen der jeweiligen Kooperationspartner in Verbindung.

Einige technische Daten:

Länge über alles	152,65 m
Länge zwischen den Loten	140,00 m
Breite	18,80 m
Seitenhöhe bis Eisenbahndeck	7,80 m
Tiefgang	5,70 m
Maschinenleistung	4 × 5000 PS
Besatzung	117 Mann
Eisenbahnwagen	42 Güterwagen
Kraftfahrzeuge	74 Pkw
Fahrgäste	1500

Sie versprachen uns zu helfen. So gab es beispielsweise direkte Absprachen mit dem VEB Magdeburger Armaturenkombinat ‚Karl Marx' und dem Kombinatsbetrieb Armaturenwerk Prenzlau über Liefertermine, die vorgezogen werden mußten.

Interessant ist daran vielleicht, daß es sich um Termine handelt, die erst für die Ausrüstung wichtig sind. Vorbeugen ist eben immer gut."

Horst Habeck holt tief Luft und meint, daß das eigentlich das Wichtigste gewesen ist.

Wir bedanken uns und begeben uns zu den Hellingen, wo die Schiffbaubrigaden wirken. Eine von ihnen ist die Jugendarbeitsgruppe Leske, die auch am Fährschiff mitgearbeitet hat. Jetzt arbeiten die neun Mitglieder schon wieder an einem anderen Objekt.

Ein anderes Jugendkollektiv, das allerdings erst nach dem Stapellauf mit der Arbeit am Eisenbahnfährschiff beginnt, ist die Jugendarbeitsgruppe Schulz aus der Abteilung Maschinenbau (Neubau). Sie ist für die Montage der Hilfsaggregate verantwortlich.

Diese Jugendarbeitsgruppe war erst Anfang 1971 auf Initiative der staatlichen, der Partei- und der FDJ-Leitung des Bereichs gegründet worden. Den Anstoß dazu gab das damals bevorstehende Jugendobjekt. Heute kämpfen beide Kollektive um den Titel „Hervorragendes Jugendkollektiv".

Insgesamt gibt es etwa 1400 Jugendliche auf der Werft, davon arbeiten fast 1000 Jugendliche am Jugendobjekt mit.

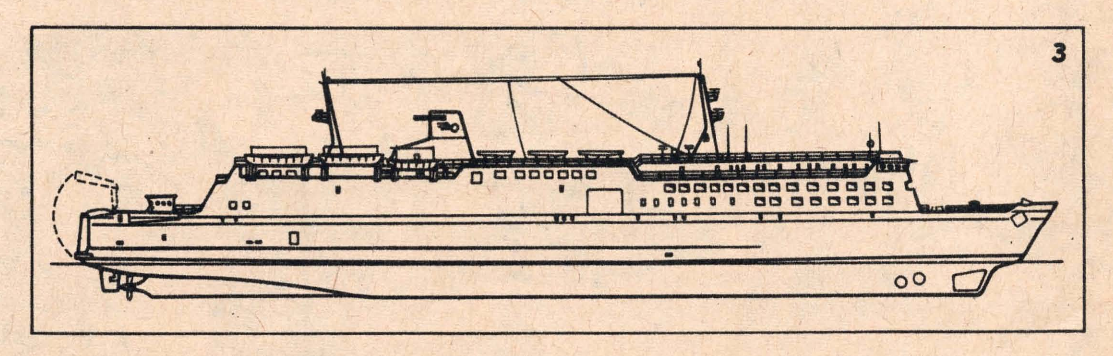
Ein Ziel wurde von ihnen mit Erfolg angesteuert, doch das nächste ist bereits in Sicht: die Ablieferung des Eisenbahnfährschiffs an den Auftraggeber, das Ministerium für Verkehrswesen der DDR, im April 1972.

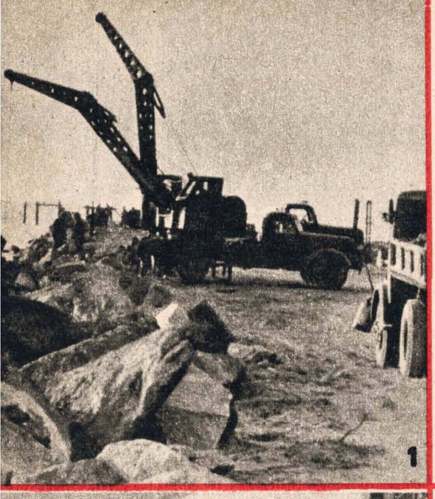
Das Fährschiff, das zum Transport von Eisenbahnwagen und Kraftfahrzeugen eingesetzt wird, ist nach der „Saßnitz" (1959) und der „Warnemünde" (1963) das dritte Eisenbahnfährschiff, das auf der Neptunwerft gebaut wird.

Es soll vorwiegend auf der Route Saßnitz–Trelleborg seinen Dienst versehen. Seinen Vorgängern gegenüber zeichnet sich das neue Schiff durch einige bemerkenswerte Neuerungen bzw. Weiterentwicklungen aus. So sind beispielsweise die Hauptmotoren mit einer neuartigen schwingungselastischen Befestigung versehen. Eine eingebaute Flossenstabilisierungsanlage sichert ein gutes Seeverhalten, während zur Verbesserung der Manövrierfähigkeit vorn ein Bugruder und zwei Bugstrahlruder sowie im Hinterschiffbereich zwei Seitruder angeordnet wurden.

Wenn dieses neue Eisenbahnfährschiff den Verkehr zwischen Skandinavien und der DDR aufnimmt und damit zu einem weiteren völkerverbindenden Element wird, so haben die Jugendlichen des VEB Schiffswerft „Neptun" Rostock einen bedeutenden Anteil daran.

P. Krämer





1



Sozialistisch arbeiten, lernen und leben



2

1957

Januar: Die Initiative der Jugend zur Stärkung der DDR wird vielfältig dokumentiert. Über 400 junge Arbeiter aus dem Bezirk Halle gehen als Jugendstoßbrigaden in die Braunkohlentagewerke.

1. Februar: Der Ministerrat der DDR beschließt den Plan zur Förderung der Jugend im Jahre 1957. Es wird eine Anordnung über den Fortfall der Studiengebühren im Direktstudium beschlossen.

6. bis 8. Juni: In Magdeburg tagt der IV. Arbeiterjugendkongreß. 1200 Delegierte und Gäste rufen die Arbeiterjugend auf, die moderne Technik zu meistern und sich die Schätze der sozialistischen Kultur anzueignen.

26. Oktober: Beginn des Ausbaus des Rostocker Seehafens zum größten Seeumschlagplatz der DDR — eines der bedeutendsten Jugendobjekte in unserer Republik (Abb. 1).

1. November: In über 8000 Zirkeln studieren die Mitglieder der FDJ die Lehren von Marx, Engels und Lenin.

7. bis 8. Dezember: Auf dem III. Landjugendkongreß der FDJ in Schwerin werden die Aufgaben für die sozialistische Umgestaltung der Landwirtschaft und ein Wettbewerbsaufruf beraten.

1958

24. Februar: Der Zentralrat der FDJ ruft die Jugendlichen zu Ehren des V. Parteitages der SED zum „Aufgebot junger Sozialisten" auf. Bis zum Vorabend des neunten Jahrestages der DDR wurden in dieser Aktion 15,5 Millionen Mark auf das Konto der jungen Sozialisten überwiesen.

4. bis 7. April: 30 000 Delegierte der Arbeiterjugend aus der DDR und der BRD nehmen am ersten Kongreß der Arbeiterjugend beider deutscher Staaten in Erfurt teil.

24./25. April: „Erzieht aktive Erbauer des Sozialismus", unter dieser Losung findet in Berlin eine Schulkonferenz der SED statt.

10. bis 16. Juli: In Berlin tagt der V. Parteitag der SED unter der Losung „Der Sozialismus siegt" (Abb. 2). Der Parteitag formuliert auch die 10 Grundsätze der sozialistischen Moral und Ethik als Maßstab für die Entwicklung junger Sozialisten. In der Berufsausbildung ist auf die Vorleistungen der zehnklassigen Oberschule aufzubauen und eine breite Grundlagenbildung zu vermitteln.

23. August: Beginn der Urbarmachung der Wische im Bezirk Potsdam. Über 12 000 Jugendliche beteiligen sich an der Kultivierung des Rhin-Havel-Luchs (Abb. 3).

16. bis 26. Oktober: An der 1. MMM in Leipzig nehmen 400 Klubs junger Techniker und etwa 500 Einzelaussteller teil (Abb. 4).

1959

3. Januar: Die Jugendbrigade „Nikolai Mamai" im Elektrochemischen Kombinat Bitterfeld verpflichtet sich, sozialistisch zu arbeiten, zu lernen und zu leben. Sie löst eine Massenbewegung aus (Abb. 5).

7. März: Der Ausbau des Zentralflughafens Berlin-Schönefeld wird der Berliner FDJ als Jugendobjekt übergeben (Abb. 6).

3







12. bis 15. Mai: Das VI. Parlament der FDJ tagt in Rostock (Abb. 7). Unter den 2000 Teilnehmern befinden sich Gäste aus 32 Ländern. Das Parlament beschließt u. a. das „Programm der jungen Generation für den Sieg des Sozialismus".

5. Oktober bis 1. November: Auf der 2. MMM werden über 1000 Exponate ausgestellt. Walter Ulbricht besucht die Ausstellung der jungen Neuerer.

1./2. Dezember: Über 1000 junge Arbeiter, Techniker und Ingenieure beraten auf der Konferenz der jungen Neuerer, Rationalisatoren und Erfinder die Aufgaben bei der Erfüllung des Siebenjahrplanes (Abb. 8).

1960

13. bis 15. Januar: III. Berufspädagogischer Kongreß. Prof. Kurt Hager spricht über die Berufsausbildung als einem wichtigen Teil des Kampfes um den Sieg des Sozialismus. Die Aufgaben der Berufsausbildung im Siebenjahrplan werden beraten.

20. Januar: Der Zentralrat der FDJ faßt den Beschluß, die Viehwirtschaft zum Jugendobjekt zu erklären. Unter der Losung „Der Schlüssel zum Erfolg — sozialistisch arbeiten, lernen und leben!", gehen in allen Betrieben die Jugendlichen den „stillen" Reserven zu Leibe.

16. Februar: Auf der Konferenz junger Sozialisten beraten 350 Delegierte aus Berliner Industriebetrieben ihre Aufgaben im zweiten Jahr des Siebenjahrplanes.

1961

24. Januar: „Die Jugend der DDR, ihre Zukunft und die sozialistische Gesellschaft". Beschluß des Politbüros des ZK der SED zu Problemen der Jugend.

7. Februar: Im Kommuniqué des Politbüros des ZK der SED heißt es u. a.: „Die Jugend hat das große Vertrauen, das unsere Partei immer in sie gesetzt hat, jederzeit gerechtfertigt". Alle Parteileitungen und Grundorganisationen werden aufgefordert, die Einbeziehung der jungen Generation in alle gesellschaftlichen und ökonomischen Probleme zu beraten und zu verbessern.

Juni: Die Aufbauarbeiten am Jugendobjekt „Erdölverarbeitungswerk Schwedt" gehen zügig voran (Abb. 9).

17. August: Die „Junge Welt" veröffentlicht das „Aufgebot der FDJ: Das Vaterland ruft! Schützt die sozialistische Republik!" 253 000 Jugendliche erklären freiwillig ihre Bereitschaft, in den bewaffneten Organen der DDR zu dienen (Abb. 10).

5. Juni: Auf dem VI. Pädagogischen Kongreß spricht Walter Ulbricht zum Thema „Unsere Schule prägt das Gesicht des Menschen von morgen".

15. November: Übergabe des 1. Bauabschnittes im Jugendobjekt „Rhin-Havel-Luch" (Abb. 11).

1962

7. November: Im Kampf um das Gütezeichen Q und das Weltniveau in der Fertigungstechnik leitet die Jugendbrigade „Junge Sozialisten" aus dem VEB Elektromat Dresden eine neue Qualität des sozialistischen Massenwettbewerbs ein.







Die Füchse suchten das Weite

Ein kühler Sonnabendvormittag in Berlin. Die wenigen Spaziergänger in dem Gelände nördlich der S-Bahn zwischen den Stationen Hirschgarten und Friedrichshagen haben die Sommermäntel zu Hause gelassen und sich etwas wärmer angezogen.
Doch die 16- bis 18jährigen Jungen in den steingrauen Kombinationen mit dem Emblem der GST auf den Ärmeln, die an diesem Tag ebenfalls hierher an den Ostrand der Hauptstadt gefahren sind, spüren kaum etwas von der kühlen Witterung. Ein zügiges Marschtempo und Einlagen wie Klimmziehen, Liegestütze, Seilklettern und -hangeln (Abb. 1) bringen manche der Jungen sogar ins Schwitzen. Und noch steht ihnen mit dem Überwinden der Hindernisbahn ein „harter Brocken" bevor (Abb. 2).
Die Jungen kommen aus dem Stadtbezirk Friedrichshain. Sie sind Oberschüler und Lehrlinge, Mitglieder der GST und gehören in ihren Grundorganisationen dem jeweils besten Zug der vormilitärischen Ausbildung an. Wer aber der beste Zug der gesamten Kreisorganisation ist und an der Bezirkswehrspartakiade teilnimmt – das soll an diesem Tage ermittelt werden.

135 Schießbahnen

Nur wenige der Jungen wissen allerdings, wie es auf dem etwa 15,5 Hektar großen Gelände des heutigen Objektes I des Bezirksausbildungszentrums Berlin der GST vor drei Jahren ausgesehen hat.
Gerhard Graf, vorher Oberinstrukteur beim GST-Kreisvorstand Köpenick, wurde damals – frisch von der SED-Bezirksparteischule gekommen – als Leiter dieses Objektes eingesetzt. „Bezirksausbildungszentrum klang ganz gut", erinnert sich der vitale 52jährige. „Aber als ich im Winter 1968/69 zum ersten Mal mit Wattejacke und Filzstiefeln nach Hirschgarten zog, sah ich nur Gegend und nichts als Gegend. Mann, das war die reinste Wüste, bloß mit ein bißchen Schnee darüber. Da mußte man schon allerhand Phantasie mitbringen, um sich die Sache im fertigen Zustand vorzustellen."





1

Hindernisbahn nur eine kurze Verschnaufpause. Sie haben sich im bisherigen Verlauf der Bestenermittlung sehr gut gehalten. Aber die Kameraden von den Zügen der Betriebsberufsschule „Ernst Zinna", des RAW „Franz Stenzer" und des VEB Glühlampenkombinat „Narva" verstehen auch zu kämpfen.

Dann kommt für die Oberschüler der 12. Klasse das Startzeichen. Die ersten zwei springen aus den Schützenlöchern, rennen auf das Kriechhindernis zu, werfen sich zur Erde und robben nebeneinander gewandt und schnell die zehn Meter darunter hinweg (Abb. 3). Dann geht es auf zum zweieinhalb Meter breiten und einen Meter tiefen Wassergraben. Gleichzeitig starten die nächsten beiden Kameraden. Inzwischen ist das erste Paar an

Die Ingenieure und Arbeiter vom Volkseigenen Tiefbau-Kombinat brachten zu ihren Aufbauschichten nach Feierabend nicht nur Phantasie, sondern auch moderne Technik in Gestalt von Planierraupen und vor allem reichliche Erfahrungen vom Bau weit schwierigerer Objekte, wie zum Beispiel dem Autotunnel unter dem Berliner Alexanderplatz, mit. Mit ihnen gemeinsam gingen Hunderte junger Kameraden ans Werk, halfen beim Bau der Blenden aus Abrißmaterialien für 135 (!) Schießbahnen, bei der Anlage der ersten Hindernisbahnen und beim Einrichten eines kilometerlangen Zaunes.

Trotz Schnee und Regen, trotz Wind und Kälte wurde die erste Ausbaustufe in knapp sechs Monaten termingemäß bis zum 8. Mai 1969 fertiggestellt. Rund 18 000 Kubikmeter Erde mußten bewegt werden, um das Gelände zu ebnen und die 150 Meter langen und mehrere Meter hohen Begrenzungswälle des Schießstandes anzulegen.

Inzwischen entstand auch das „Schmuckstück" dieser Anlage, die moderne 240 Meter lange Hindernisbahn. Die Teile dazu wurden von den Kameraden der



2

GST-Grundorganisation des VEB Leichtbau-Kombinat Berlin-Lichtenberg angefertigt. Und sie haben auch aktiv beim Aufbau dieser Bahn in Hirschgarten mitgeholfen. Eine Bahn, die es tatsächlich „in sich hat".

In vier Minuten ...

Den Jungen vom Zug der Andreas-Oberschule – einer EOS – bleibt vor dem Start über die

der Kettenwippe angelangt. Hier glatt drüber weg zu kommen, verlangt Körperbeherrschung und Geschicklichkeit. Wer dieses tückische Gerät schwungvoll bezwingen will, kann sehr schnell herunterfallen und büßt wertvolle Sekunden ein. Die an der gleichen Stelle befindlichen Hangelseile werden heute nicht benutzt, da diese kraftraubende Disziplin schon an an-



derer Stelle des Marsches eingebaut war. Unmittelbar hinter der Kettenwippe steht die Eskaladierwand. Die meisten der Oberschüler machen es richtig, springen sie aus vollem Lauf an und nützen geschickt den Körperschwung aus. Wer sich aus dem Stand heraus mit den Armen hochzieht, hat es viel schwerer und braucht auch längere Zeit. Hier zeigt sich außerdem, wer regelmäßig trainiert und damit über eine gute körperliche Kondition verfügt. Voraussetzungen, die heute von jedem Soldaten unserer Nationalen Volksarmee verlangt werden müssen. Beim „Fuchsbau", den die ersten Jungen gerade passiert haben, kommt es wieder auf Gewandtheit und Körperbeherrschung an. Die Einstiegrohre mit 70 cm Durchmesser ragen einen Meter aus der Erde und etwa zwei Meter senkrecht in die Erde hinein. Dort unten führen zwei Röhren von fünf Meter Länge zu den Ausstiegrohren, die etwa eineinhalb Meter aus der Erde ragen. Und dann kommt die Giebelwand, bei der es heute durch das untere Fenster geht. Das ist allerdings in etwa zwei Meter Höhe. Da heißt es noch einmal, alle Kraft zusammenzunehmen, die aufkommende Schwäche zu überwinden und die anderen Kameraden nicht zu enttäuschen. Den Abschluß schließlich bildet eine lange Wippe und der Sprung ins Schützenloch.

Als der letzte der 25 Oberschüler dort ankommt, bleibt der Zeiger der Stoppuhr knapp über der 4-Minuten-Grenze stehen. Eine großartige kollektive Leistung, die wesentlich mit dazu beitrug, daß die Jungen der Andreas-Oberschule als Beste aus diesem spannenden Wettkampf hervorgingen.

So schmeckte dann auch der kräftige Erbseneintopf gleich noch mal so gut. Er kam übrigens aus der Küche des Objektes II des Bezirksausbildungszentrums.

120 000 Stunden NAW

Der Aufbau des Objektes II – wenige Kilometer vom Objekt I entfernt – begann im Februar 1969.

Lassen wir Gerhard Graf berichten, was er damals dort vorfand: „Ich dachte beim ersten Anblick, mich tritt ein Pferd. Eine völlig verwahrloste Baracke, verschmutzt und baufällig. In einer Garage sah's nicht viel anders aus. Und sogar Füchse und Marder hatten sich dort schon eingenistet."

Dem ersten Schreck folgten nüchterne Überlegungen, wie aus diesem Chaos möglichst schnell ein Objekt geschaffen werden konnte, mit dem bei Wochenendausbildungen und mehrtägigen Lehrgängen von Kameraden aus Berliner Grundorganisationen Unterkunft und Verpflegung gesichert waren.

Viel Geld durfte es nicht kosten, das stand von vornherein fest. Also mußten auch hier die eigenen Kräfte mobilisiert werden. Und sie kamen. Sie schauten nicht nach der Uhr und schonten nicht ihre Kräfte. So wurde die erste Ausbaustufe zeitgleich mit dem Objekt Hirschgarten I fertig. Das war im Mai 1969.

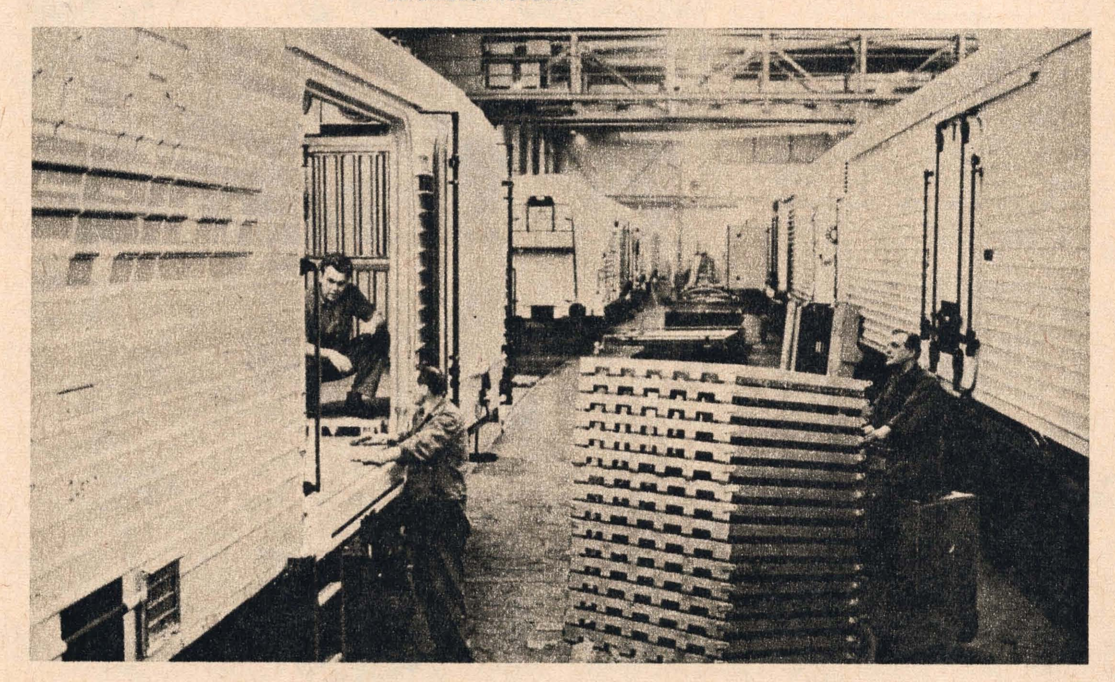
Heute bietet das Objekt Hirschgarten II 250 Kameraden Unterkunft in elektrisch geheizten Zimmern, gibt es einen Klubraum mit Fernseher, eine verglaste Terrasse, einen Schulungsraum für 120 Kameraden, eine Küchenkapazität von täglich 1000 Portionen Vollverpflegung – und eine ständig wachsende Nachfrage von Berliner Grundorganisationen, die hier mit ihren Kameraden die vormilitärische Ausbildung durchführen wollen. 1969 waren es 20 000 und 1970 bereits 45 000 Kameraden der GST, die in den Objekten Hirschgarten I und II eine qualifizierte Ausbildung erhielten und sich fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten für die Verstärkung der Verteidigungskraft unseres sozialistischen Vaterlandes aneigneten. In bisher 120 000 freiwilligen Aufbaustunden wurden Werte in Höhe von etwa 500 000 Mark geschaffen. Und schon gibt es neue Pläne zur Erweiterung und noch schöneren Gestaltung dieses Objektes.

Die Füchse haben längst das Weite gesucht. In Berlin-Hirschgarten ist neues Leben eingezogen.

Günter Stahmann

Fotos: P. Hein

„Jeder Fortschritt der Chemie vermannigfaltigt nicht nur die Zahl der nützlichen Stoffe und die Nutzanwendung der schon bekannten, ... er lehrt zugleich, die Exkremente des Produktions- und Konsumtionsprozesses in den Kreislauf des Reproduktionsprozesses zurückzuschleudern."[1]



MASSGESCHNEIDERTES AUS DER RETORTE

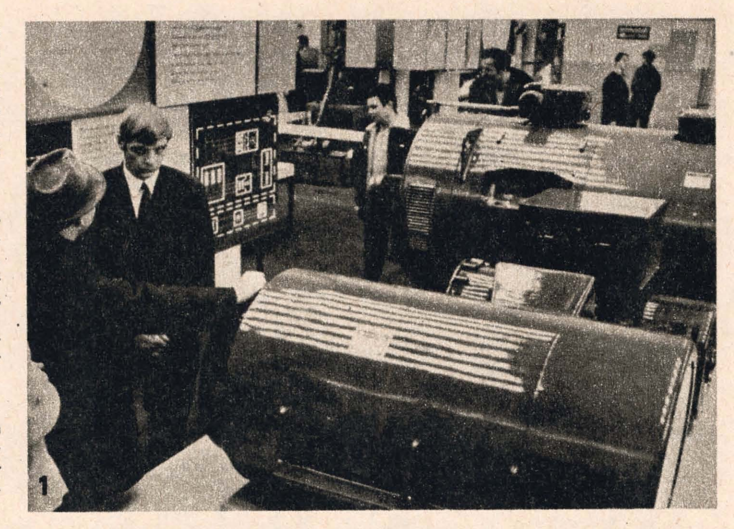
Es gibt heute kaum noch Bereiche der Volkswirtschaft, deren gegenwärtiger Stand und Perspektiven nicht durch das Entwicklungstempo der Chemie bestimmt werden. Materialien mit neuen, bisher als nicht erreichbar eingeschätzten Eigenschaften werden benötigt, quasi Werkstoffe nach Maß, wie sie die moderne Petrolchemie in ausreichender Menge und Güte zu liefern vermag.[2]

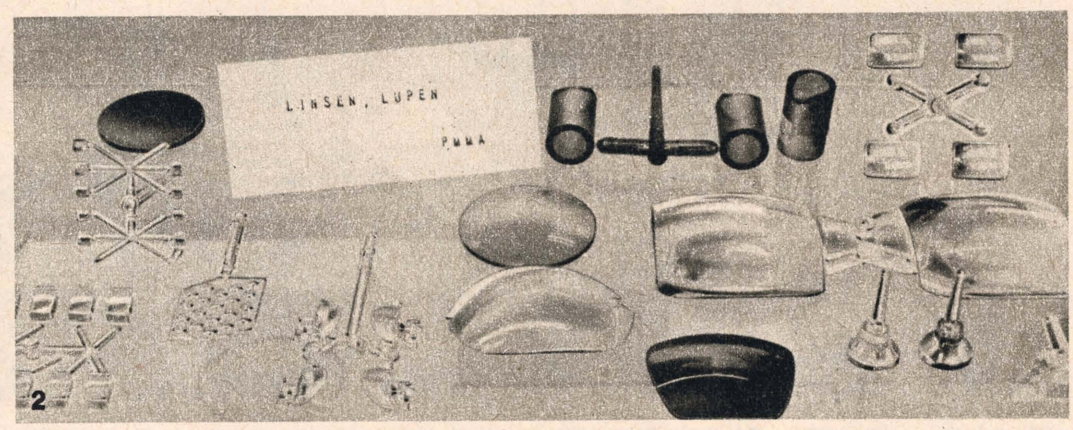
1) Karl Marx: Das Kapital.
2) Siehe auch Veröffentlichungen in „Jugend und Technik", Heft 4/1969, S. 292 ff., S. 328 f, S. 340 ff.; Heft 7/1970, S. 602 f, S. 604 ff; Heft 8/1970, S. 706 ff; Heft 10/1970, S. 882; Heft 12/1970, S. 1062 ff; Heft 4/1971, S. 369.

Abb. auf Seite 523 Endmontagehalle des VEB Waggonbau Dessau. Durch den Übergang zur Sandwich-Bauweise, bei der herkömmliches Material durch Plaste ersetzt wird, benötigen die Dessauer Waggonbauer bei diesem Kühlwagentyp nur noch die Hälfte des bisher notwendigen Walzmaterials.

1 Anläßlich der Leipziger Frühjahrsmesse demonstrierte der VEB Kombinat Elektromaschinenbau / Elektromotorenwerk Dessau Beispiele der Material-Substitution. Gehäuseteile des Drehstrom-Konstantspannungs-Generators in geregelter schleifringloser Ausführung werden aus glasfaserverstärkter Plaste gefertigt.

2 Einsatz von Plast für Linsen, Lupen und andere optische Erzeugnisse bewirkt Erhöhung der Arbeitsproduktivität. Arbeitsgänge wie z. B. Glasschleifen und -polieren entfallen.





Sternstunde für Plaste und Elaste

Nur wenige Jahrzehnte hat es gedauert, bis neben die ursprünglich als Ersatzstoffe eingesetzten Kunststoffe neuartige Plaste und Elaste mit einer solchen Vollkommenheit getreten sind, daß sie den herkömmlichen Rohstoffen Metall und Holz den Rang streitig machen.

Der Begriff Kunststoffe hat einen neuen Inhalt bekommen; er versteht sich als Referenz an das hohe Können, an die Kunst des großen Heeres von Forschern und Chemiearbeitern.

Plaste und Elaste verdanken ihre Sternstunde vor allem diesen Vorzügen:

– niedrige Dichte (0,09 g/cm³ ... 0,12 g/cm³)

– gute Isoliereigenschaften (Elektrizität, Schall, Wärme, Kälte)

– hohe Korrosionsbeständigkeit

– Erreichen hoher Arbeitsproduktivität bei ihrer Verarbeitung.

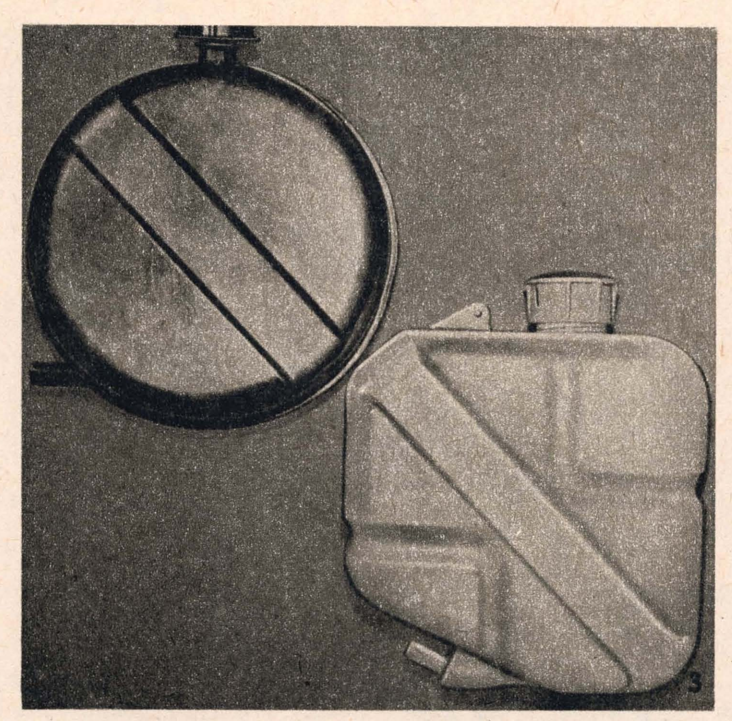
Diese Eigenschaften beeinflussen die technischen und ökonomischen Parameter von fast allen Finalprodukten, die in unserem täglichen Leben eine Rolle spielen: vor allem in der Elektrotechnik/Elektronik, im Maschinenbau, im Bauwesen, im Schiff- und Fahrzeugbau, in der Luft- und Raumfahrt, nicht zuletzt auch in der Konsumgüterindustrie.

Andererseits tragen diese Eigenschaften auch dazu bei, daß Werkzeuge höhere Standzeiten, Laufräder längere Lebensdauer haben und Hebezeuge durch geringere Eigenmasse höhere Nutzlasten tragen.

Mit Abschluß langfristiger Verträge zwischen der Sowjetunion und der DDR über die Lieferung des wichtigen Chemierohstoffes Erdöl und mit dem Aufbau einer leistungsfähigen Petrolchemie, deren Zentren in Leuna II und Schwedt entstanden, konnte die DDR zur Eigenerzeugung von Plasten und Elasten übergehen.

Richtiges Material für richtigen Zweck

Durch die Steigerung der Plastwerkstoffproduktion von 216 000 Tonnen im Jahre 1965 auf etwa 400 000 Tonnen im Jahre 1970 sowie deren Umwandlung in hochwertige Halbfabrikate durch die Betriebe der VVB Plast- und Elastverarbeitung verbesserte sich das Materialaufkommen der



3 Für den „Wartburg" gelangt ein geschlossener Kühlkreislauf zum Einsatz, in dem ein Wasserkühler mit gesondertem Druckausgleichbehälter angeordnet ist. Früher wurde der Behälter aus Messing, jetzt wird er aus Niederdruckpolyäthylen gefertigt. Messingeinsparung: 0,9 kg/Behälter.

DDR in Menge und Qualität. In diesem Zusammenhang sei nicht verschwiegen, daß das Plast- und Elastangebot noch längst nicht vielfältig genug ist, um für alle stoffwirtschaftlichen Probleme schon eine Patentlösung zu bieten. Doch der Grundgedanke des forciert betriebenen Substitutionsprozesses geht ja auch davon aus, Plaste nicht irgendwo einzusetzen, wo es am einfachsten zu bewerkstelligen ist, sondern konzentriert dort, wo der Volkswirtschaft der größte Nutzeffekt erwächst. Kurz gesagt: Das richtige Material für den richtigen Zweck. Und dieser Anforderung trägt die Plast-Palette unserer Republik bereits in hohem Maße Rechnung. Gehen wir von den Realitäten aus, werden immerhin schon beachtliche Reserven sichtbar: Durch den gezielten Einsatz von Plasten läßt sich von 1971 bis 1975 ein Substitutionsnutzen von – je nach Art der Nutzungstechnologie – 12 Md. Mark bis 18 Md. Mark realisieren.

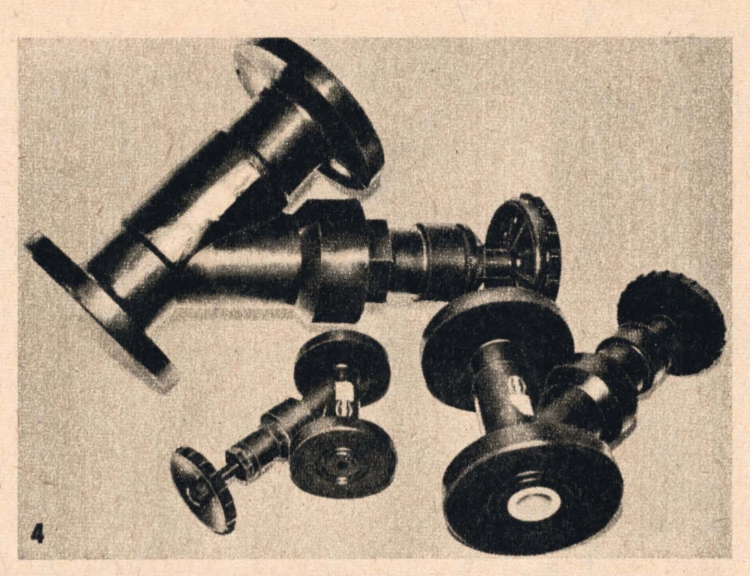
Hierbei geht es nicht schlechthin um den Austausch eines Rohstoffes durch den anderen, sondern die hohen Gebrauchswerteigenschaften der Plastrohstoffe verringern den Materialeinsatz insgesamt. Allein beim Verarbeiten metallischer Rohstoffe gehen bis zu 30 Prozent des Materials verloren. Der Materialverlust beim Plasteinsatz beträgt demgegenüber nur durchschnittlich zwei Prozent.

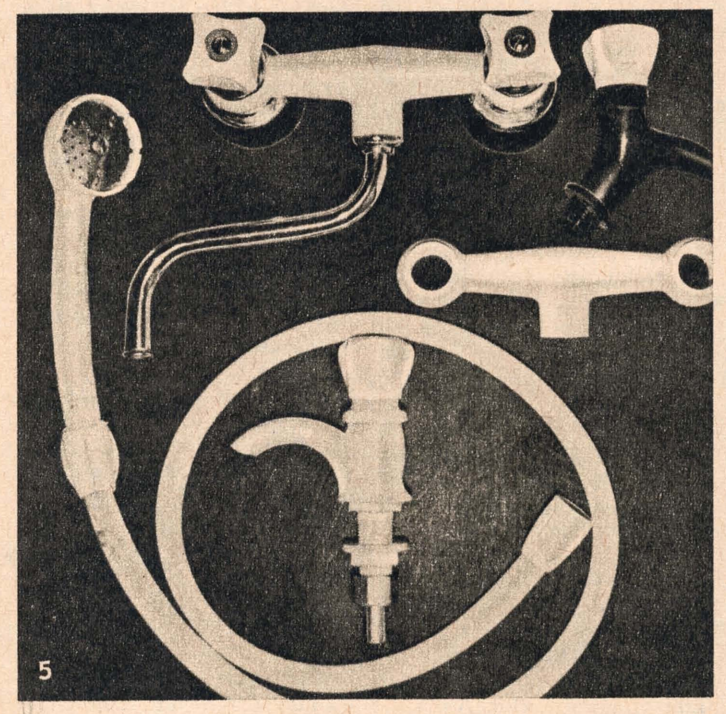
Wenden wir uns einigen praktischen Beispielen zu, die das bisher Gesagte noch verdeutlichen: Der VEB Plastverarbeitungswerk Schwerin fertigt in hohen Stückzahlen Axiallüfterräder im Durchmesser von 355 mm bis 630 mm. Im vergangenen Jahr begann die Umstellung der Verarbeitung von Metall auf Plast, die in diesem Jahr fortgesetzt wird. Als neues Material wird das in Buna entwickelte Sconater verwendet. Berechnungen ergaben eine Einsparung von 36 Tonnen Ziehblech, 12 Tonnen Gußeisen und 11 000 Stunden Arbeitszeit.

Im Petrolchemischen Kombinat Schwedt, das seinen Anlagenbestand ständig erweitert, konnte durch Materialsubstitution gleichfalls ein beachtlicher Nutzen erreicht werden. So ist ermittelt worden, daß 2000 Meter Rohrleitung der Nennweite 150 aus hochlegiertem Stahlrohr einschließlich Beflanschung etwa 711 000 Mark Kosten verursacht hätten. Statt dessen gelangten Stahlrohre mit PVC-Hartauskleidung zum Einsatz. Inklusive des Aufpreises für Festlängen und Verpackung sowie Beflanschung entstanden Kosten in Höhe von 167 500 Mark, der Substitutionsnutzen beträgt also 543 500 Mark.

Im VEB Kombinat Stern-Radio Berlin werden seit längerem Chassisplatten für Kofferradios statt aus Metall aus Plast montiert. Ein Vergleich des Herstellungsaufwandes ergibt folgendes Bild: Die Zahl der erforderlichen Arbeitsgänge verringert sich von elf auf drei, also um mehr als 70 Prozent. Die Fertigungszeit, bezogen auf 100 Platten, sinkt von 304 auf 121 Minuten. Die Werkzeugkosten betrugen bei der Metallausführung 42 500 Mark, bei der Plastausführung betragen sie nur noch 18 000 Mark.

Überall in Alt- und Neubaugebieten stehen an den Straßenrändern nahezu mannshohe „Schränke", Kabelverteilerstationen, zumeist für Telefonanschlüsse, aber auch für Straßenbeleuchtungsanlagen und andere Zwecke. Diese Kästen wurden bisher aus lackiertem Stahlblech gefertigt. Abgesehen davon, daß Transport und Montage hohen Aufwand erforderten, war die Lebensdauer dieser Kästen äußerst gering. Schon gering-


4


5

fügige mechanische Beschädigungen ließen den Lack abplatzen und ermöglichten dem zerstörenden Rost freien Zutritt. Die Verwendung von Plast ermöglichte völlige Wartungsfreiheit, geringeren Montageaufwand und eine längere Lebensdauer.
Ein letztes Beispiel: Auf Bahnhöfen, zentralen Plätzen und in Betrieben mehrt sich die Zahl der Getränkeautomaten. Schrittweise werden die Pappbecher durch solche aus Plast ersetzt. An derartige Einweg-Materialien werden folgende Anforderungen gestellt: Geringer Fertigungsaufwand, geringer Materialverbrauch und folglich niedrige Kosten sowie gute hygienische Eigenschaften. Polystyrol-schlagzäh-Granulat als Werkstoff trägt diesen Anforderungen Rechnung. Das bisherige und auch jetzt noch international übliche Herstellungsverfahren (Plastspritzen) brachte hohe Materialverluste mit sich. Ein Forscherkollektiv des VEB Kombinat für Duro- und Thermoplastverarbeitung Leipzig entwickelte das inzwischen patentierte Spritzgießtiefziehverfahren. In einem geschlossenen Maschinensystem wird zunächst aus dem Granulat eine fünf Gramm schwere „Tablette" geformt, aus der sich dann ohne jeden Materialrest der Becher völlig nahtlos fertigen läßt. Obwohl diese rationelle Technologie die Kosten auf wenige Pfennige je Becher schrumpfen läßt, bleibt dennoch eine Überlegung, die Denkanstöße geben sollte.

Denkanstöße

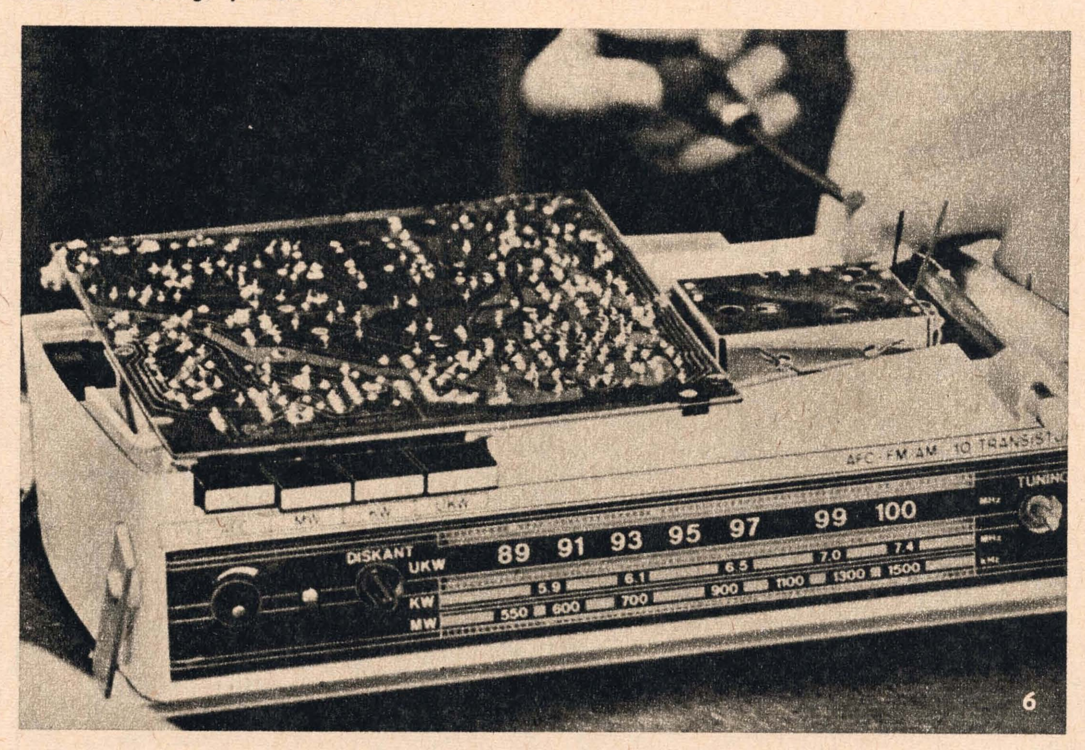
Die einmal benutzten Becher wandern in den Abfallkorb und vergrößern die Masse des ohnehin schon beängstigend wachsenden Plastmüllberges. Eine organisierte Rückführung könnte erheblich zur Einsparung von Plastrohstoffen führen. Die Becher brauchten lediglich gereinigt und zerkleinert zu werden, um sofort wieder als Sekundärrohstoff in den Kreislauf der Rohstoffe zurückfließen zu können. Ein solcher Rücktransport

4 Austausch von Kupferlegierungen und korrosionsbeständigem Stahl durch Polypropylen (Ungarische Volksrepublik). Durch die Verwendung dieser Ventile in Säuren-, Laugen- und anderen Chemikalienleitungen wird die Sicherheit der chemischen Anlagen gegen Störungen während der Produktion wesentlich erhöht. Kupferlegierungen und korrosionsbeständiger Stahl werden eingespart.

5 Sortiment von Armaturen aus Plaste (Ungarische Volksrepublik). Früher wurden diese Armaturen aus Messing gefertigt. Messingeinsparung: je Handdusche 0,75 kg; je Ablaßventil C 3/4" und C 1" 0,26 kg bzw. 0,41 kg; je Spülbeckenbatterie 0,35 kg.

6 Leiterplatte aus Plast (VEB Stern-Radio Berlin)

Fotos: Werkfoto (3), Böhmert (1), Dau (1), ZB (2)



dürfte gar nicht so schwer zu organisieren sein, zumal Alleinabnehmer bisher die Mitropa ist.

Ganz ähnlich verhält es sich mit Folienzelten, wie sie in zunehmender Menge von Gärtnereien für die Abdeckung von Frühbeeten genutzt werden. Solche Folienzelte sind in der Regel nach eineinhalb bis zwei Jahren nicht mehr verwendbar. Als Regenerat genutzt, könnte die Plastverarbeitungsindustrie auch hier immense Mengen Material sparen. Es wäre übrigens ein leichtes, bei Abholung neuer Folien vom Herstellerbetrieb gleich die verwitterten Zelte anzuliefern.

Ein drittes Beispiel kommt aus der Landwirtschaft. Zur Regulierung des Wasserhaushaltes werden zunehmend PVC-Meliorationsrohre genutzt. Erfahrungsgemäß gehen etwa bis 30 Prozent dieser Rohre beim Verlegen entzwei und werden zumeist eingebuddelt. Da die meisten Meliorationsbetriebe „Zuständigkeitsreviere" von der Größe mehrerer Gemeinden haben, fällt auch hier sehr konzentriert ein wichtiger Sekundärrohrstoff an.

Wie schon gesagt: Diese Überlegungen verstehen sich als Denkanstöße. Sparsamkeit ist auch in puncto Plaste vonnöten. Bedenken wir: Der Plastrohstoffverbrauch von gegenwärtig etwa 400 000 Tonnen wird 1975 auf über eine Million Tonnen ansteigen. Obwohl sich der Import sowjetischen Erdöls im gegenwärtigen Planjahrfünft wesentlich erhöht, wird uns dieser Rohstoff nicht in unbegrenztem Umfange zur Verfügung stehen.

Wir wären wohl schlecht beraten, wollten wir auch weiterhin so (siehe oben!) mit dem kostbaren Werkstoff Plast umgehen.

Ins Stammbuch

denen, die zu teuer und zu schwer produzieren

Plast ist heute beinahe schon ein neues Synonym für das Wort Vorteile. Sie kann aber nur nutzen, wer über das nötige Wissen verfügt. Und genau dort liegen noch riesige Reserven brach. Bisher entstand beim Einsatz neuer Werkstoffe ein Tempoverlust von ein bis zwei Jahren, weil Projektanten und Konstrukteure erst dann anfingen, mit dem neuen Werkstoff zu arbeiten, wenn er produziert wurde und handelsüblich war.

Wir bedienen uns selbst aber weitaus vorteilhafter, wenn Werkstoffeigenschaften und Verarbeitungsmöglichkeiten bereits auf dem Reißbrett ausgenutzt werden, wenn also bereits parallel zur Entstehungsphase des neuen Werkstoffes auch die nötigen Anwendertechnologien auf den mit ziemlicher Sicherheit zu ermittelnden Tag seiner Nutzungsfähigkeit abgestimmt werden.

So gesehen dürfte also künftig kaum noch ein Betrieb auf Plastfachleute verzichten. Oder konkreter formuliert: Es ist geradezu Verpflichtung, solche Fachleute schnellstens heranzubilden.

Der Direktor des Instituts für Leichtbau, Harold Bremer, äußerte: „Es beginnt beim Lehrling mit der Feile und endet beim Diplomingenieur, der eine Hochschule verläßt: Man lehrt und lernt ein Werkstück aus dem Vollen zu verkleinern. Aber wieviel wird über die Eigenschaften moderner Plastwerkstoffe gelehrt? Mir scheint, dieses Verhältnis entspricht nicht mehr den Erfordernissen unseres Lebens." Aus diesem Institut stammt auch die folgende Orientierung: 1975 muß jeder dritte Facharbeiter und jeder dritte Fach- und Hochschulabsolvent fundierte Kenntnisse über die Anwendung und Verarbeitung von Plasten besitzen.

Das trifft ganz besonders für solche Bereiche unserer Volkswirtschaft zu, die heute noch den Löwenanteil am Verbrauch herkömmlicher Werkstoffe haben wie die metallverarbeitende Industrie und das Bauwesen. Immerhin steht das Ziel, bis 1975 800 000 Tonen und bis 1990 etwa 3 000 000 Tonnen Walzstahl zu substituieren. Das ist wahrlich keine Kleinigkeit, und wir erreichen dieses Ziel nur, wenn kein Zeitverlust eintritt, einen Stamm qualifizierter Ingenieure und Facharbeiter zu schaffen. Es sollte allerorts die Bereitschaft vorhanden sein, sich auf die Verarbeitung des neuen Werkstoffs mit seinen gänzlich anderen, von denen des Metalls abweichenden Eigenschaften umzustellen und Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erwerben, den neuen Werkstoff konstruktiv und fertigungstechnisch mit gleicher Sicherheit zu beherrschen wie die traditionellen Werkstoffe.

Daß diese Erkenntnis noch längst nicht überall Fuß gefaßt hat, beweisen etliche freie Studienplätze an der Ingenieurschule für Gummi- und Plasttechnologie Fürstenwalde. Ganz ähnlich ist die Situation an anderen Bildungseinrichtungen, die gleichfalls Qualifikationsmöglichkeiten für Kader, die auf dem Gebiet der effektiven Plastanwendung tätig sein sollen, ins Leben gerufen haben.

Eines steht unumstößlich fest: Betriebe, die diese Möglichkeiten jetzt ungenutzt lassen, werden in den nächsten Jahren teuer dafür bezahlen. Weil sie zu teuer und weil sie zu schwer produzieren.

Willy Dau

Plasthersteller der DDR

VEB Chemische Werke Buna
- Polyvinylchlorid (PVC)
- Polystyrol (PS)
- ABS-Polymere
- Polyäthylen hoher Dichte
- Polyesterharze

VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht"
- Polyäthylen niederer Dichte
- Äthylen-Copolymere
- Polyamide
- Harnstoffharze
- Epoxidharze

VEB Stickstoffwerk Piesteritz
- Polymethylmethacrylate
- Aminoplast-Preßmassen

VEB Chemiekombinat Bitterfeld
- PC-Pulver

VEB Orbitaplast Eilenburg
- Celluloseacetate

VEB Chemiewerke Nünchritz
- Polytetrafluoräthylen (PTFE)



24 FARBEN im Rotationsfilmdruck

Ein neues Verfahren zum Bedrucken von Stoffen

Bisher kannte man nur den Rollodruck. Kupferwalzen wurden graviert. Sie waren schwer und erforderten beim Rüsten (Einbauen) viel Kraft und eine relativ lange Rüstzeit. Die Paßgenauigkeit der Farben war nicht immer präzis, und es entstanden mitunter Verquetschungen der Stoffe.

Die Rotationsfilmdruckmaschine bringt in jeder Beziehung Vorteile. Die Walzen sind federleicht, die körperlich schwere Arbeit entfällt somit, und sie tragen Lackschablonen, auf die die Gravierung mit Hilfe fototechnischer Mittel vorgenommen wird. Die Muster werden fotografiert, vom Negativ wird ein Positiv gezogen und dieses Positiv dann auf die Walzen, d. h. auf die lichtempfindliche Lackschicht, belichtet. Belichtete Stellen, also das Muster, werden aus dem feinen siebähnlichen Material der Walzen durch ein Wasserbad herausgewaschen.

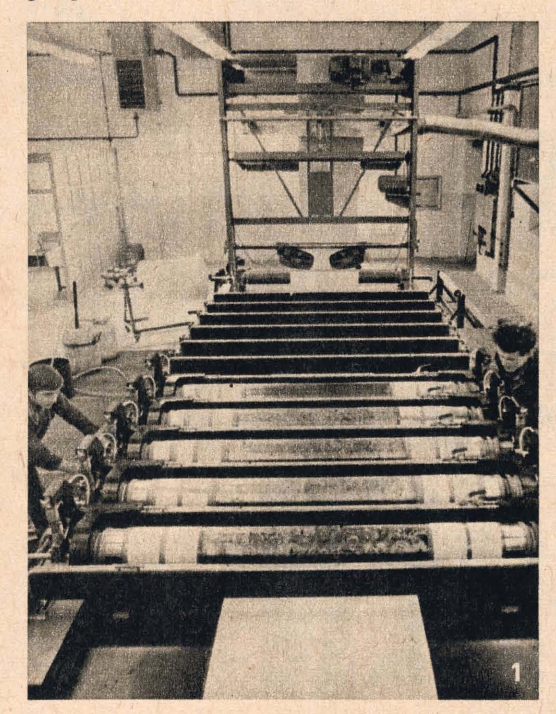
Beim Rollodruck wurde die Farbe von außen aufgetragen, beim Rotationsfilmdruck dagegen wird sie von innen durch die freien Stellen der Schablone gedrückt. Diese neue Methode ist auch wesentlich ökonomischer, weil etwa ein Drittel weniger Farbstoff benötigt wird.

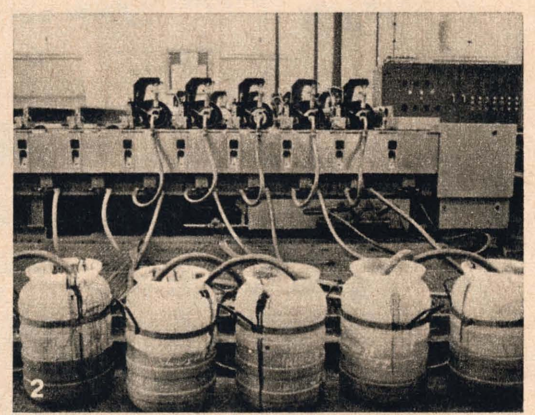
Abb. S. 529 Die Stoffbahnen, hier von fünf Walzen nacheinander bedruckt, verlassen die Maschine

1 Gesamtansicht der Rotationsfilmdruckmaschine. Die hinteren Stationen sind zur Zeit nicht mit Walzen bestückt.

2 Die Farben werden aus den Farbbehältern in das Innere der Walzen gepumpt

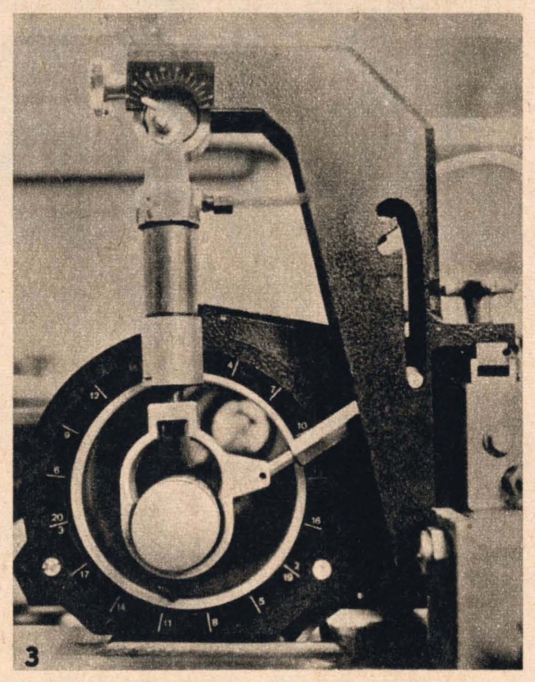
3 Diese Abbildung der Walzenaufhängung demonstriert die leichte Bauweise der Maschine, bedingt durch die geringe Masse der Walzen





Die besonderen Vorteile jedoch liegen in den breiteren und im Durchmesser größeren Walzen. Bisher war die Walzenbreite maximal 1400 mm, jetzt sind es 3200 mm. Der Durchmesser, ursprünglich 490 mm, reicht jetzt bis 1018 mm, d. h., es können wesentlich größere Muster als bisher gedruckt werden.
Wenn der Rollodruck maximal acht Farben zuließ, können beim Rotationsdruck bis zu 24 Farben gedruckt werden.
Praktiziert wird das Ganze im VEB Wäsche-Union, Werk 4, in Frohburg.

Text und Fotos: Alfred Hoffmann

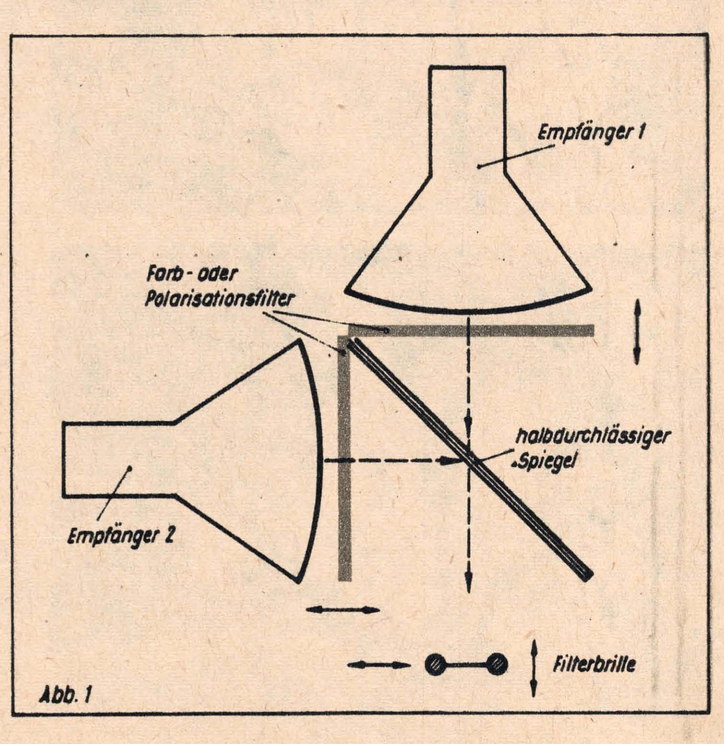


„Sowjetische Wissenschaftler haben auf dem Weg zum räumlichen Fernsehen erste Erfolge erzielt. Wie TASS berichtet, befindet sich eine Apparatur für räumliches Fernsehen bereits in Erprobung." Immer häufiger finden wir in letzter Zeit solche oder ähnliche Mitteilungen in den Spalten von Zeitungen und Zeitschriften. Fragen stellen sich ein: Ist das Stereofernsehen überhaupt realisierbar? Wie funktioniert es, und wie ist sein heutiger Stand? Auf diese und weitere Fragen gibt der folgende Beitrag von Dipl.-Ing. H. D. Naumann Auskunft.

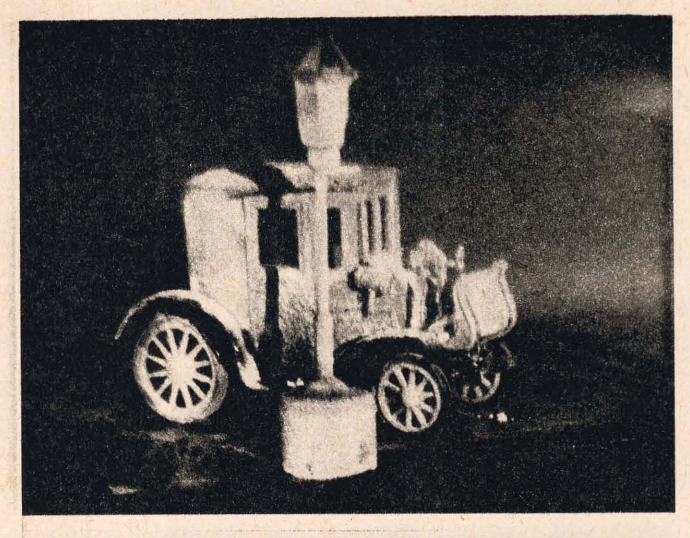


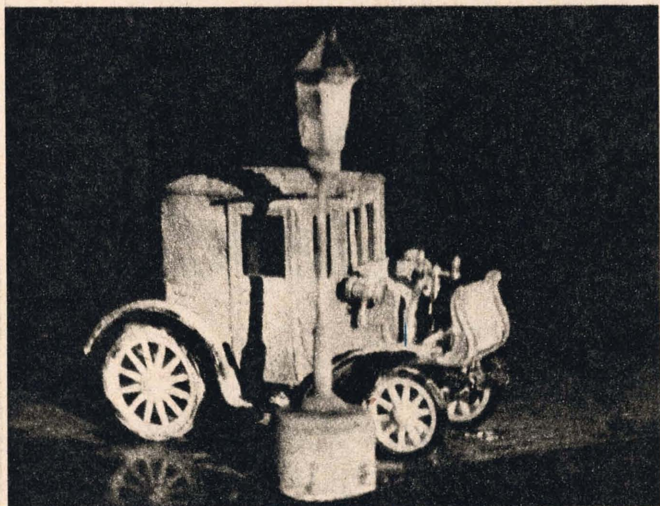
Utopie oder Realität?

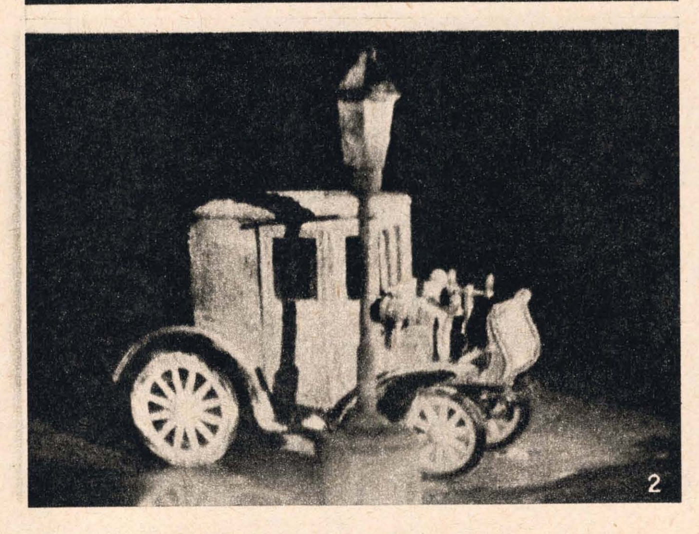
In jedem Fernsehteilnehmer schlummert sicherlich der Wunsch, die auf dem Bildschirm dargebotenen Programmsendungen in möglichst naturgetreuer Wiedergabe zu sehen. Das Farbfernsehen stellt einen ersten wesentlichen Schritt in dieser Richtung dar, aber keinesfalls den letzten, denn es ändert noch nichts an der Tatsache, daß der Fernsehbildschirm nur ein zweidimensionales, ebenes Abbild der dreidimensionalen, räumlichen Wirklichkeit bietet. Erst das stereoskope, räumliche Fernsehen vermag hieran etwas zu ändern. In Laboratorien und Instituten ist es seit langem Gegenstand gezielter Forschungen. Obwohl dabei eine Reihe technischer Möglichkeiten und Verfahren entwickelt und untersucht wurden, wird heute – das sei vorweggenommen – in Expertenkreisen die Einführung des Stereofernsehens durchaus nicht optimistisch beurteilt, ja, Skeptiker betrachten es als fraglich, ob es sich als Massenkommunikationsmittel überhaupt jemals durchsetzen wird. Erinnert wird



1 Stereoskopisches Fernsehverfahren mit zwei senkrecht zueinander angeordneten Bildschirmen







in diesem Zusammenhang an die Fotografie und die Kinotechnik, wo die technischen Voraussetzungen für stereoskopische Verfahren seit langem gegeben sind, bis heute aber nicht Allgemeingut wurden.

Stereoskopisches Sehen – technisch nachgebildet

Das Sehvermögen des Menschen beruht bekanntlich darauf, daß der betrachtete Gegenstand auf der Netzhaut der Augen abgebildet wird. Das Räumliche eines betrachteten Objektes empfinden wir dadurch, daß die geringfügige Verschiebung des Netzhautbildes des linken Auges gegenüber dem des rechten vom Sehzentrum des Gehirns erfaßt, ausgewertet und dadurch die Empfindung einer Tiefendimension bewirkt wird.

Eine Reihe stereoskopischer Fernsehverfahren beruht darauf, daß man dieses Prinzip in seinen Grundzügen mit technischen Mitteln nachbildet. Dabei kann man sich weitgehend an die Verfahren anlehnen, die auch in der Kino- und Fototechnik für die Erzeugung stereoskopischer Bilder üblich sind, wenngleich sie nicht in jedem Fall für das Stereofernsehen geeignet sind.

Zunächst einmal ist es dabei notwendig, den betreffenden Gegenstand von zwei getrennten Punkten – den zwei Augen entsprechend – aus aufzunehmen, d. h. von ihm zwei Aufnahmen aus verschiedenen Perspektiven zu gewinnen. Das erfolgt durch zwei in einem bestimmten Abstand voneinander aufgestellten Kameras. Beide liefern je ein

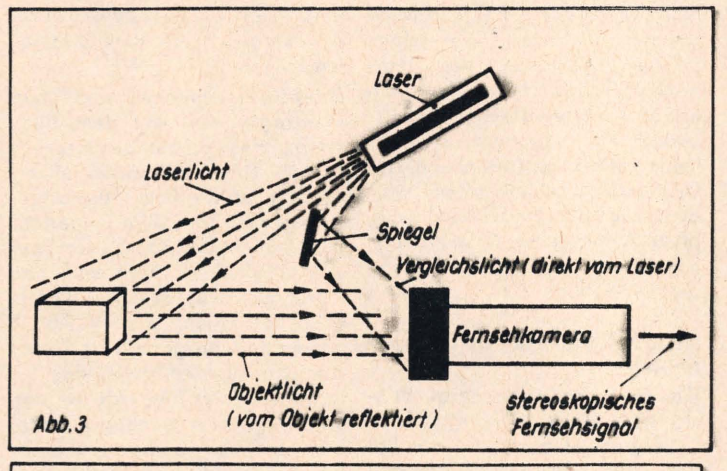
2 Drei Aufnahmen des von einem Hologramm gelieferten Bildes (aus Jugend und Technik, Heft 11/1970)

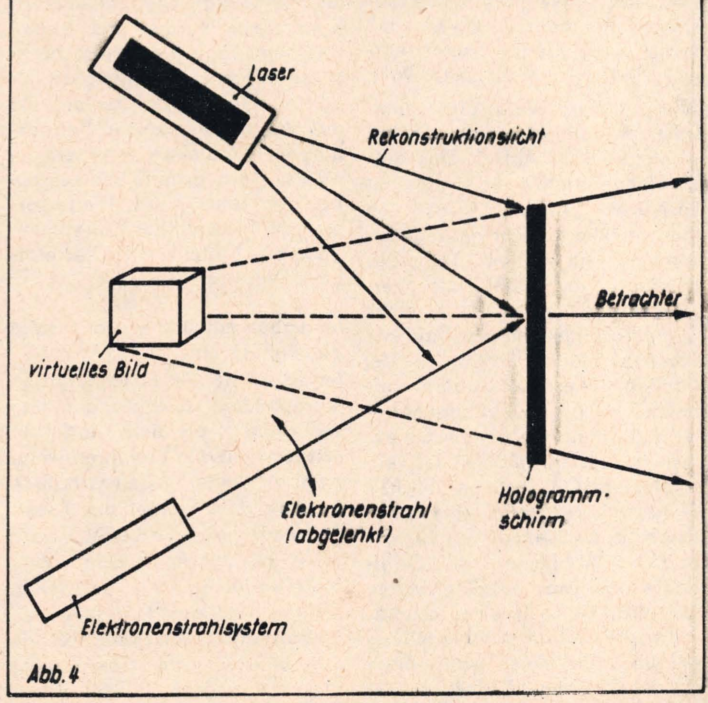
3 Prinzip einer holografischen Aufnahme

4 Schema der holografischen Bildrekonstruktion im Empfänger

Bild, das jeweils dem von einem Auge wahrgenommenen entspricht. Diese beiden Signale werden übertragen und mit zwei selbständigen Fernsehempfängern empfangen. Das Problem bei der Wiedergabe im Heim besteht darin, die beiden Bilder der Empfänger zu einem zusammenzusetzen, wobei jedoch das linke Auge nur das von der linken Kamera gelieferte Teilbild, das rechte Auge nur das Teilbild der rechten Kamera wahrnehmen darf. Wie man das praktisch verwirklichen kann, zeigt Abb. 1. Die beiden Empfänger werden senkrecht zueinander angeordnet. Zwischen beiden befindet sich ein um 45 Grad geneigter, halbdurchlässiger Spiegel, der die in Abb. 1 vom linken Gerät kommenden Strahlen zum Betrachter hin ablenkt, die des anderen in gleicher Richtung hindurch läßt. Für den Betrachter scheinen beide Bilder aus der gleichen Richtung zu kommen. Um jedem Auge nur das jeweilige Teilbild sichtbar zu machen, muß man vor die Bildschirme Farb- oder Polarisationsfilter setzen. Der Zuschauer trägt eine entsprechende Filterbrille, so wie es auch von der Fotografie her bekannt ist (in Abb. 1 ist die Zuordnung durch die eingezeichneten Pfeile schematisch veranschaulicht).

Verfahren dieser Art sind unproblematisch im Aufbau und gestatten es auf einfache Weise, Kompatibilitätsforderungen zu erfüllen. Sie sind allerdings sehr aufwendig und erfordern für die Übertragung der Bilder ein dop-





pelt so breites Frequenzband wie das monoskope Fernsehen. In dem Bemühen, den technischen Aufwand zu verringern und den notwendigen Frequenzbedarf einzuschränken, sind bis heute zahlreiche Varianten dieses Grundprinzips geschaffen worden, die allerdings zu keiner, allen Anforderungen des zivilen Fernsehens genügenden Lösung geführt haben.

Neue Möglichkeiten durch Laserfernsehen

Ein grundsätzlich anderes Prinzip liegt einer zweiten Gruppe von Verfahren zugrunde, nämlich das der „Wellenfront - Rekonstruktion" oder „Holografie" (siehe auch „Jugend und Technik", Heft 11/1970, Seite 961).

Wie auf diese Weise eine räumliche Aufnahme erzeugt wird, veranschaulicht Abb. 3. Das aufzunehmende Objekt wird mit Laserlicht bestrahlt. Das von ihm reflektierte Licht gelangt zusammen mit einem Teil des direkten Laserlichtes als Vergleichswelle, das mit Hilfe eines Spiegels umgelenkt wird, auf die lichtempfindliche Schicht in der Kamera. Hier überlagern sich beide und bilden ein sogenanntes Interferenzmuster des Objektes, das Hologramm. Es ist kein Abbild des Originals im üblichen Sinne, wie es etwa eine Linse liefert. Es ist vielmehr ein wellenoptisches Abbild, das das Original – und zwar in seiner vollen Räumlichkeit – in einer charakteristischen Intensitätsverteilung enthält. Geliefert wird diese durch das vom Objekt reflektierte Licht, „festgestellt" durch den Vergleich mit dem originalen Laserlicht.

Dieses Hologramm wird nun übertragen und auf dem Bildschirm des Empfängers rekonstruiert. Die Intensitätsverteilung allein liefert dem Betrachter jedoch noch kein Bild, ja sie läßt nicht einmal Rückschlüsse auf das Original zu. Man muß das Hologramm wieder mit Laserlicht bestrahlen, wie in Abb. 4 schematisch dargestellt ist. Treten die Laserstrahlen durch das Interferenzmuster hindurch, werden sie an diesem gebeugt. Dabei waschen sie gleichsam die im Interferenzbild enthaltenen Informationen heraus und tragen sie zum Auge des Betrachters. Diese Informationen gleichen mit größter Genauigkeit denen, die das Auge bei direkter Betrachtung des Objektes wahrnehmen würde. Nach Expertenmeinungen besitzen auf diese Weise erzeugte Stereobilder eine „mit anderen Mitteln nicht erreichbare Natürlichkeit".

Im Labor möglich – wann folgt die Praxis?

Im Labor ist die Erzeugung von Stereobildern sowohl nach diesem Prinzip als auch nach der erstgenannten Verfahrensweise möglich. Jeder Wissenschaftler, der auf dem Gebiet der Laserbildwiedergabe arbeitet, wird seine Hologramme nicht ohne Stolz vorführen. Wer sie sehen konnte, wird den faszinierenden Eindruck nicht vergessen. Auf die Frage, wann die Übertragung dieser Prinzipien in die Praxis Realität wird, können heute jedoch selbst Experten nur mit einem Achselzucken antworten. Zu groß ist die Zahl der noch ungeklärten Probleme, speziell im Fall der Holografie. Abgesehen davon, daß Freiübertragungen nach diesem Verfahren wohl niemals möglich sein werden, da laserbeleuchtete Landschaftsaufnahmen kaum zu verwirklichen sind, ist es vor allem der enorme Frequenzbedarf, der ernsthafte Kopfzerbrechen bereitet. Ein normales Fernsehbild setzt sich bekanntlich aus etwa 5×10^5 Bildpunkten zusammen. Allein ein Hologramm von 1 cm^2 Ausdehnung besteht aus 10^8 Bildpunkten, ein Hologramm im Format eines Fernsehbildes aus 10^{10} Bildpunkten. Zu ihrer Übertragung ist eine Bandbreite von etwa 140 Gigahertz notwendig. Unser heutiges Fernsehbild benötigt dazu „nur" etwa 5 Megahertz. Selbst die Erschließung heute in Aussicht genommener neuer Frequenzbereiche, wie etwa des 12-GHz-Bereiches, macht holografische Fernsehübertragungen nicht möglich.

Utopie oder Realität?

... so stellten wir uns eingangs die Frage. Die Antwort fällt nicht leicht. Weder Utopie noch Wirklichkeit, und doch beides zugleich, so etwas könnte man den Stand des Stereofernsehens für zivile Belange heute charakterisieren. Im Labor, im Experiment, zum Teil auch für kommerzielle Belange in kleinem Maßstab verwirklicht, von der praktischen Realisierung allerdings noch einige Schritte entfernt.



der Berufs bildung

Dienstleistungsberufe

Vom Augenoptiker über den Dachdecker, Schuhmacher bis hin zum Zahntechniker reichen die Berufe, deren Aufgabe es ist, den Werktätigen in immer höherem Maße die kleinen und großen Sorgen der Pflege, Wartung und Erhaltung der materiellen Güter des täglichen Bedarfs abzunehmen, zum Wohlbefinden der Menschen beizutragen und dafür zu sorgen, daß die Freizeit sinnvoll zur Erholung und Bildung genutzt werden kann. Diese Vielfalt der Aufgaben macht es daher nicht leicht zu trennen, wo die Dienstleistung beginnt, wo sie aufhört. Klar dagegen ist, daß diese Berufe für die weitere Entwicklung des gesellschaftlichen Systems des Sozia' .mus von großer Bedeutung sind und, in richtiger Relation zu den übrigen Berufen der Industrie und Landwirtschaft, gefördert und weiterentwickelt werden müssen.

Dem Stand der modernen Technik entsprechend, haben heute viele Dienstleistungsberufe trotz traditioneller Berufsbezeichnung einen völlig neuen Inhalt.

Der Bäcker (Ausbildungsdauer nach Abschluß der 8. Klasse = 3 Jahre, nach der 10. Klasse = 2 Jahre) im VEB „Aktivist" beispielsweise hat nichts mehr mit dem alten Zunftberuf gemein, für den Backtrog, schwere körperliche Arbeit und eine mehlstaubüberladene Backstube Wahrzeichen waren. Die Mehrzahl der Lehrlinge, die gegenwärtig diesen Beruf erlernen, arbeiten in mit modernen Maschinen ausgerüsteten PGH, VEB oder in großen Backwarenkombinaten. Doch auch in den handwerklich fertigenden Betrieben wird die Arbeit immer mehr mechanisiert und rationalisiert. Deshalb benötigt der Facharbeiter Bäcker von heute und morgen auch Grundkenntnisse der Betriebsökonomie, der BMSR-Technik und der Elektronik.

Noch deutlicher wird die Veränderung des Inhalts der Ausbildung bei dem Facharbeiter für Funktechnik (Ausbildungsdauer nach Abschluß der 10. Klasse = 2½ Jahre). Um die von der Rundfunk- und Fernsehindustrie angebotenen hochwertigen Geräte warten und reparieren zu können, sind modernste Kenntnisse auf den Gebieten der Elektrotechnik/Elektronik, der neuesten Prüf- und Meßmethoden u. a. m. erforderlich. Ein Blick hinter die Rückwand des Farbfernsehgerätes Color 20 genügt, um zu erkennen, daß nur verantwortungsbewußte, mit hohem Fachwissen ausgerüstete Facharbeiter in diesem Beruf Qualitätsarbeit leisten können.

Ein Dienstleistungsberuf, in dem die dort Tätigen vor allem den werktätigen Frauen viel von der körperlich schweren und zeitraubenden Arbeit abnehmen, ist der des Textilreinigungsfacharbeiters (Ausbildungsdauer nach Abschluß der 8. Klasse = 3 Jahre, nach der 10. Klasse = 2 Jahre). Seine Tätigkeit ist nicht nur auf das Waschen, Chemischreinigen und Färben begrenzt. Die moderne technische Ausrüstung in den Service-Betrieben verlangt Facharbeiter, die die Bedienung und Kontrolle mechanisierter und zum Teil automatisierter Arbeitsprozesse steuern und überwachen. Die neuen von der Textilindustrie angebotenen pflegeleichten Kunstfaserstoffe verlangen auch von den Facharbeitern in den Dienstleistungsbetrieben umfassende Kenntnisse einer modernen Reinigungs- und Pflegetechnologie unter Einsatz neuer Rezepturen. Neben den Haushalten sichern auch gerade solche Arbeitsstellen, in denen ständig große Mengen Textilien gereinigt und gepflegt werden müssen, wie Betriebe, Hotels, Gaststätten, Internate, Krankenhäuser und Kinderkrippen, daß der Beruf eines Textilreinigungsfacharbeiters eine gute Zukunft hat.

In den vielfältigen Dienstleistungsberufen arbeiten mehr als 30 Prozent der Werktätigen, und die Bedeutung dieser Berufe nimmt ständig zu.

Die Facharbeiter der Dienstleistungsberufe werden ebenfalls nach neuen staatlichen Lehrplänen ausgebildet und mit dem erforderlichen Wissen und Können für die Aufgaben von morgen ausgerüstet werden.

H. Barabas

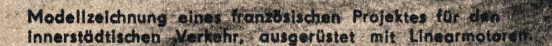
500 km/h mit dem Linearmotor?

Überall in der Welt arbeiten Wissenschaftler und Techniker an der Entwicklung nichtkonventioneller Eisenbahnfahrzeuge. Oft genannt werden dabei Einschienenbahnen und Luftkissenfahrzeuge. Sie werden vielleicht das zukünftige Land-Schnnellverkehrsmittel sein. Man spricht von Geschwindigkeiten zwischen 200 km/h und 500 km/h. Daß sie nicht mit herkömmlichen Antriebssystemen realisiert werden können, dürfte jedem klar sein. Also muß etwas neues her, und das könnte der Linearmotor sein. Besonders aus Japan und Frankreich erreichen uns in letzter Zeit viele Meldungen über praktische Erprobungen mit elektrischen Linearmotoren, bei denen wie beim herkömmlichen Elektromotor elektrische Energie in mechanische Energie umgewandelt wird.

Ist denn nun aber der Linearmotor ein Elektromotor im üblichen Sinne? Ja und nein zugleich. Die Wirkungsweise ist die gleiche wie beim herkömmlichen Elektromotor. Verändert hat sich dagegen radikal der konstruktive Aufbau. Der normale Elektromotor (Asynchronmotor) hat rotierende Teile. Und das gibt es beim Linearmotor nicht mehr. Zwar haben beide einen Ständer und einen Läufer, nur gibt es beim Linearmotor keine rotierende sondern eine lineare, also gradlinige Bewegung.

Vereinfacht dargestellt sieht die Arbeitsweise des Linearmotors folgendermaßen aus: Der sonst kreisrunde Stator des Asynchronmotors ist beim Linearmotor eine Strecke. Wir erhalten ein Magnetfeld, das gradlinig weiterwandert. Dieses Magnetfeld wird wie bei jedem Asynchronmotor durch Drehstrom erzeugt. Dahinein bringt man nun eine leitende Schiene aus Kupfer, Aluminium oder Eisen. In sie werden, durch das Magnetfeld bedingt, elektrische Spannungen induziert. Dabei werden Ströme erzeugt, die gemeinsam mit dem Magnetfeld Kräfte bilden. Die so auftretende Kraftwirkung zwischen dem linearen Stator und der Schiene ermöglicht dem Stator eine Vorwärtsbewegung in Richtung des bewegten Magnetfeldes. Wenn man diesen Stator nun an einem Fahrzeug (Einschienenbahn) befestigt, so bewegt es sich an der Schiene entlang. Der auf Grund dessen so genannte

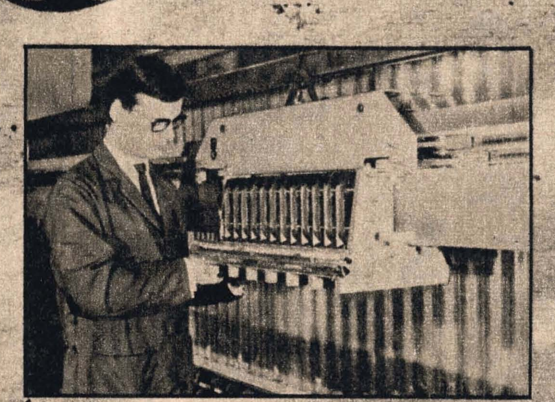




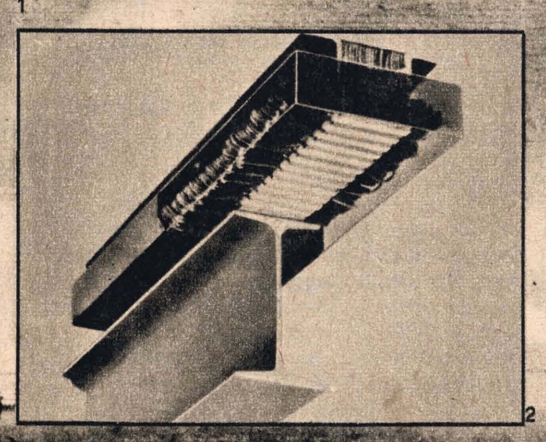
Modellzeichnung eines französischen Projektes für den innerstädtischen Verkehr, ausgerüstet mit Linearmotoren.

1 Modell eines Linearmotors für eine Luftkissen-Hängebahn.

2 Für den Antrieb von Kraneinrichtungen dient dieser Wanderfeldlinearmotor. Der Eisenträger ist dabei gleichzeitig der Läufer.

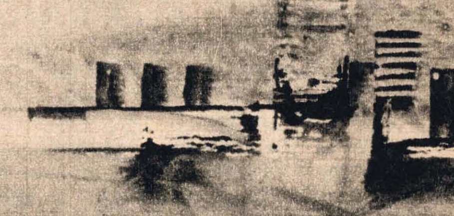


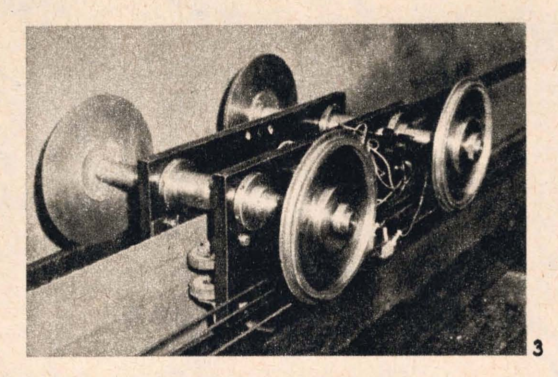
1



2

Wanderfeldlinearmotor kann aber auch rotierende Bewegungen erzeugen, indem man keine Schiene, sondern eine Scheibe als Läufer benutzt.
Durch seine besondere Konstruktion und den Wegfall der rotierenden Teile besitzt der Linearmotor gegenüber dem herkömmlichen Elektromotor eine Reihe bemerkenswerter Vorteile. So wird die Kraft ohne mechanische Berührung über eine weite Fläche gleichmäßig auf die Läuferschiene übertragen. Der Linearmotor kann reibungs- und berührungslos arbeiten. Es sind hohe Beschleunigungs- und Verzögerungswerte möglich. Es werden keine Zahntriebe, Wellen, Differentiale usw. benötigt. Dadurch tritt kaum ein Verschleiß im Antriebssystem auf. Die Wartungs- und Betriebskosten sinken auf ein Minimum.
Der Antrieb selbst arbeitet geräusch- und schwingungsarm. Und im Bereich hoher Fahrgeschwindigkeiten gibt es keine Begrenzung durch Fliehkräfte mehr.
Wie man sieht, lassen sich eine ganze Reihe ökonomischer Vorteile feststellen. Es ist daher nicht verwunderlich, daß der Linearmotor als Antrieb in den verschiedensten Gebieten angewendet wird.
Dabei kann man folgende Hauptgruppen aufzählen: Antrieb für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge (Sonderbahnen), für den inner-





3 Versuchsanlage an der Sektion Automatisierungstechnik der TH Karl-Marx-Stadt. Deutlich sind Führungsschiene und Stator des Versuchswagens zu erkennen.

4 Wanderfeldlinearmotor

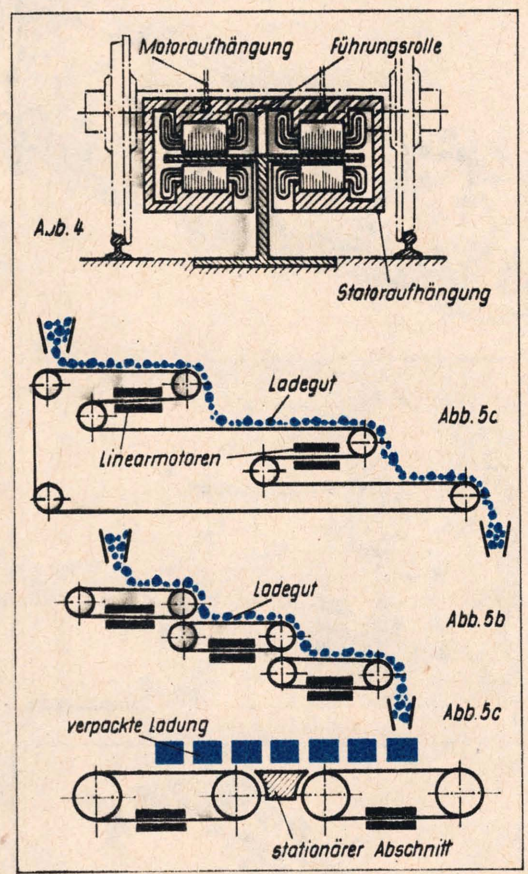
5a, b, c Förderbandsysteme, die durch Linearmotoren angetrieben werden.
a) mit kontinuierlichem Förderband
b) mit kurzen Förderbändern
c) mit stationärem Abschnitt

betrieblichen Transport (z. B. Werkstückbewegung an Bearbeitungsmaschinen), für Krane und Hebezeuge, zur Förderung für Flüssigkeiten (wobei das nur für elektrisch leitfähige Flüssigkeiten zutrifft, wie z. B. zum Pumpen von flüssigem Metall in Kernreaktorkraftwerken und Gießereien), zur Vereinfachung von Mechanismen.
Die Geschwindigkeiten lassen sich stufenlos von 0,1 m/s bis auf 100 m/s und mehr regulieren. Das läßt sich mit herkömmlichen Elektromotoren nicht erreichen.

In England werden beispielsweise Linearmotoren für den Antrieb von Hallenkranen serienmäßig hergestellt. Aber auch in unserer Republik wird der Linearmotor schon in der Praxis angewendet. Er wurde gemeinsam von der TH Karl-Marx-Stadt, Sektion Automatisierungstechnik, und dem VEB Elektromotorenwerk Dresden entwickelt. Viele hundert Stück sind bereits in Dresden hergestellt worden und werden z. B. als Türverschiebeeinrichtung für große Tore und für den innerbetrieblichen Transport benutzt.

Übrigens konnte sich jeder selbst von der Funktionsweise der Linearmotoren überzeugen, denn zu den Frühjahrsmessen 1970 bzw. 1971 in Leipzig wurden Anwendungsmöglichkeiten demonstriert.
Über eines sollten wir uns aber im klaren sein, so gut der Linearmotor sich z. B. als Antrieb für Sonderbahnen eignet, so unökonomisch wäre es, ihn auch für herkömmliche Schienenfahrzeuge zu verwenden. Genaue Untersuchungen haben ergeben, daß ein rationeller Bahnbetrieb nur für Spezialbahnen möglich ist (neues Gleissystem usw.).

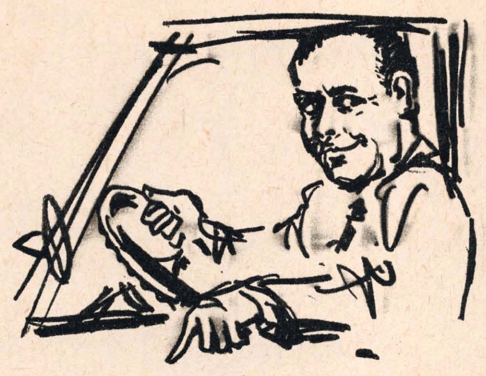
Auf alle Fälle wird sich der Linearmotor als Antrieb ein noch breiteres Anwendungsgebiet erobern, als das bisher der Fall ist. Denken wir nur an das große Gebiet der Automatisierungstechnik.
Die rotierenden Elektromotoren sind gegenwärtig in ihrer Konstruktion soweit entwickelt, daß kaum noch umwälzende Weiter-



4/5

entwicklungen zu erwarten sind. Anders dagegen die Linearmotoren, die auf Grund ihrer Geradeausbewegung durchaus noch Entwicklungen für den Ständer bzw. Läufer zulassen. Die einzelnen Längen- und Größenordnungen können sich durch praktische Erkenntnisse noch wesentlich verändern.
So jung das Gebiet Linearmotor auch ist, so großes Interesse besteht jetzt schon in der Industrie.





11. Folge

Weiße Mäuse

1. Juli – Tag der Deutschen Volkspolizei. Anlaß genug für alle, die sich mit Autos und Krädern auf der Straße bewegen, einmal über das Verhältnis zwischen den Kraftfahrern und den Genossen der Verkehrspolizei nachzudenken.
Also Kraftfahrer, Hand aufs Herz, möchten Sie Verkehrspolizist sein? Möchten Sie mitten auf der ungeschützten Kreuzung stehen und wissen, daß viele der heranrasenden Fahrer bestimmt nicht alle Gedanken auf der Fahrbahn haben? Leider ist es Tatsache, daß viele Kraftfahrer noch aufgewühlt von betrieblichen oder familiären Überlegungen sich ans Lenkrad setzen und wenig aufmerksam und unkonzentriert am Straßenverkehr teilnehmen.

Oder möchten Sie vielleicht lieber mit einem Sünder diskutieren, der gerade die Vorfahrt nicht beachtet hat, so daß es beinahe gebumst hätte, und der sich dann noch im Recht fühlt?

Oder wollen Sie einem, dem der Widerspruchsgeist des Alkohols im Kopf herumspukt, klarmachen, daß er sein Fahrzeug nicht besteigen darf? Sehen Sie, mit einem Mal erkennen Sie die schwere und verantwortungsvolle Arbeit der weißbemützten Genossen. Daran sollten wir Kraftfahrer immer denken, wenn wir uns darüber ärgern, daß wir einmal zurechtgewiesen werden müssen. Denn einen Rahmen



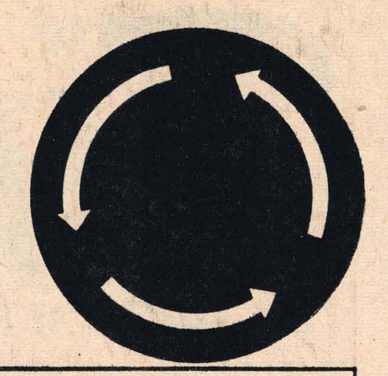
muß das bunte Bild des Verkehrsgeschehens haben. Das liegt im Interesse eines jeden Verkehrsteilnehmers. Wer aus egoistischen Gründen und durch grobe Mißachtung diesen Rahmen sprengen möchte, gefährdet sich und andere.

Wir Kraftfahrer können sicher sein, daß alle Genossen der Verkehrspolizei sich selbst einmal mit endlosen Fahrschulstunden herumgequält haben, bis sie die Fahrerlaubnisprüfung und noch einige Prüfungen mehr bestehen konnten. Bestimmt werden sich die, die jetzt an der Kreuzung stehen, noch an Stunden erinnern, in denen sie selbst ein Fahrzeug durch widerwärtige Situationen hindurchsteuern mußten. Daher werden sich diese Genossen sehr gut an die Stelle eines Kraftfahrers versetzen können, der aus irgendwelchen Gründen gezwungen ist, mit einem Fahrzeug Hunderte und Tausende von Kilometern zu bewältigen.
Dem verständnisvollen Einfühlungsvermögen dieser Verkehrspolizisten obliegt ja die Auslegung von vielen Gesetzen und Verordnungen, die mit den rasanten Fortschritten des täglichen Straßenverkehrs nicht immer Schritt halten können.

Mein Tip:

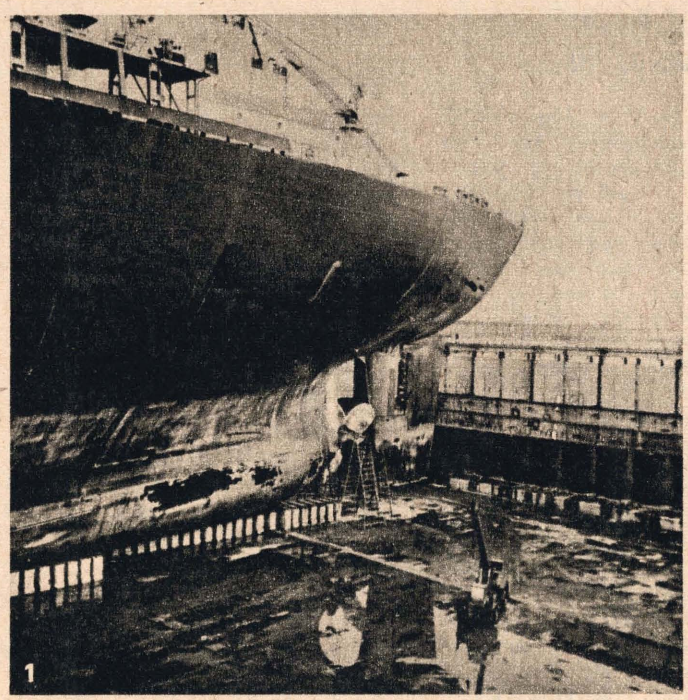
Reichen wir uns die Hand! Die Zeiten, da uns Kraftfahrern eine Gänsehaut den Rücken herunterläuft, wenn wir eine weiße Mütze sehen, sollten bald der Vergangenheit angehören. Mit etwas Verständnis von beiden Seiten sollte es uns gelingen, die in den letzten Jahren deutlich spürbare Welle der Gemeinsamkeit weiterzutreiben, so daß bald alle davon erfaßt werden. Denn was auch auf der Straße passiert, immer ist es menschliches Versagen, wenn dabei Unfälle geschehen, und die können wir alle nicht gebrauchen.

Weiter viel Erfolg und nochmals herzlichen Glückwunsch zu Eurem Ehrentag, liebe Genossen auf der Straße.



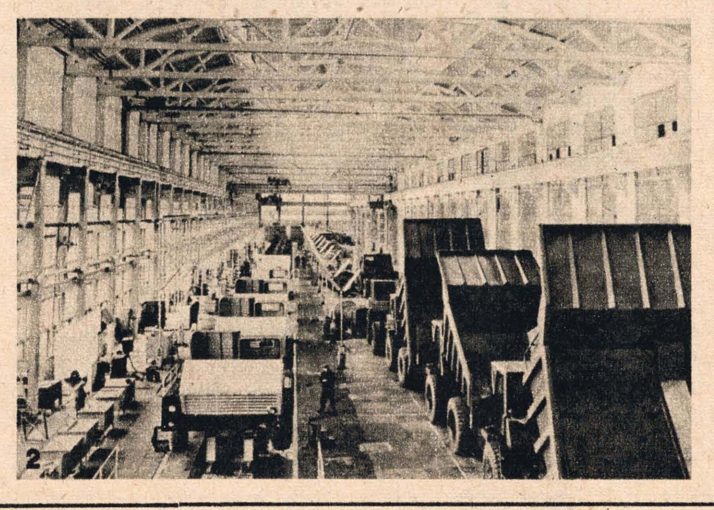
Riesen-Reparaturdock

Schiffe mit einer Länge von 405 m und 90 m Breite können neuerdings in einem Reparaturdock (Abb. 1) der niederländischen Verolme-Schiffswerft überholt werden. Das Dock wird auf der einen Seite von einem Stahldamm geschlossen, während auf der anderen Seite eine gigantische Tür angebracht ist. Sie ist 92 m breit, hat eine Dicke von 5 m und eine Masse von 1204 t.


1

Aus der großen „BELAS"-Familie

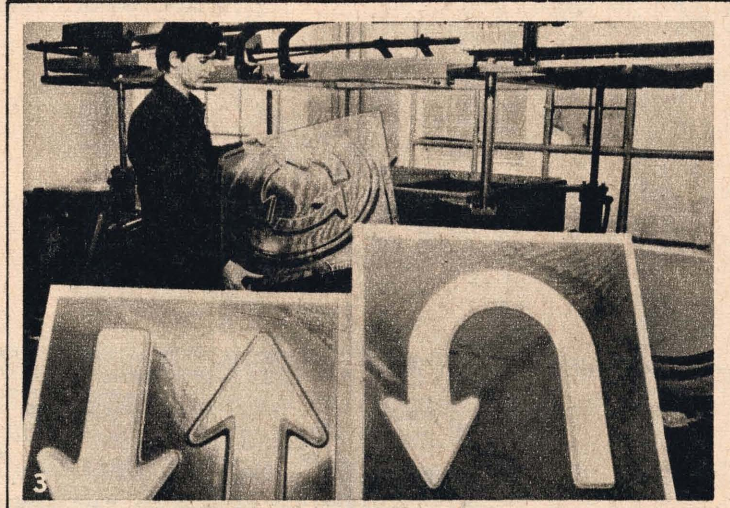
Der „BELAS-540" ist das Grundmodell einer zahlreichen Familie von Kippfahrzeugen. Er wird im „Belorussischen Lastkraftwagenwerk" in Skodino unweit von Minsk gebaut. Der „BELAS-540" hat eine Tragfähigkeit von 27 t. Unser Foto (Abb. 2) zeigt einen Blick in eine Montageabteilung des Autowerkes.


2

Neue Deckschicht für Straßen

Ein neuartiges und billiges Baumaterial für die Deckschicht von Straßen wurde in Wladiwostok vom polytechnischen Institut entwickelt. Als Grundlage dient Lehm, der dort billig zu haben ist. Die Lehmerde, die mit Splitt versetzt ist, erhält einen geringen Zuschlag von Bindemitteln – die bei der Asbestschiefergewinnung abfallen – und zusätzlich eine wasserabweisende Substanz, die als Nebenprodukt bei der Verarbeitung von Ölen gewon-

Verkehrs-kaleidoskop



Plast-Verkehrszeichen

Verkehrszeichen sollen billig in der Herstellung, lange haltbar und gut sichtbar sein. Diesen Anforderungen werden Verkehrszeichen (Abb. 3) gerecht, die in Orosháza im Südosten Ungarns aus synthetischem Material hergestellt werden.

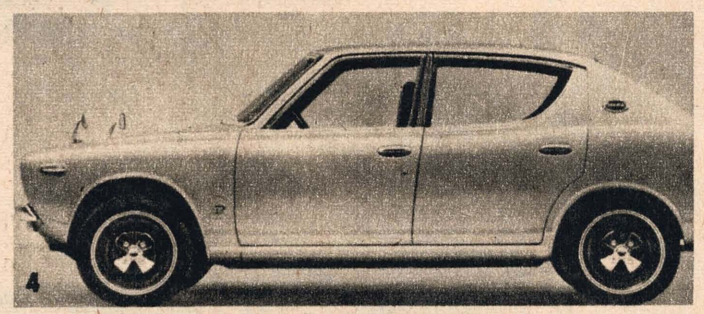
Neue Binnenfähre auf der Elbe

Eine neue Fähre für den Linienverkehr zwischen dem Bahnhof Bad Schandau und der Stadt ist in Dienst gestellt worden. Die Fähre besitzt dieselelektrischen Antrieb und ist sehr manövrierfähig. Das in Doppelrumpfkonstruktion (Katamaran) ausgelegte Schiff kann 280 Fahrgäste transportieren. Die Fahrzeit beträgt für die 935 m lange Elbefahrt etwa 10 min.

nen wird.
Durch das neue Verfahren wird der Bau eines Kilometers Straßendecke um durchschnittlich 6000 Rubel billiger. Verschiedene Versuchs-Straßenabschnitte haben sich bereits gut bewährt.

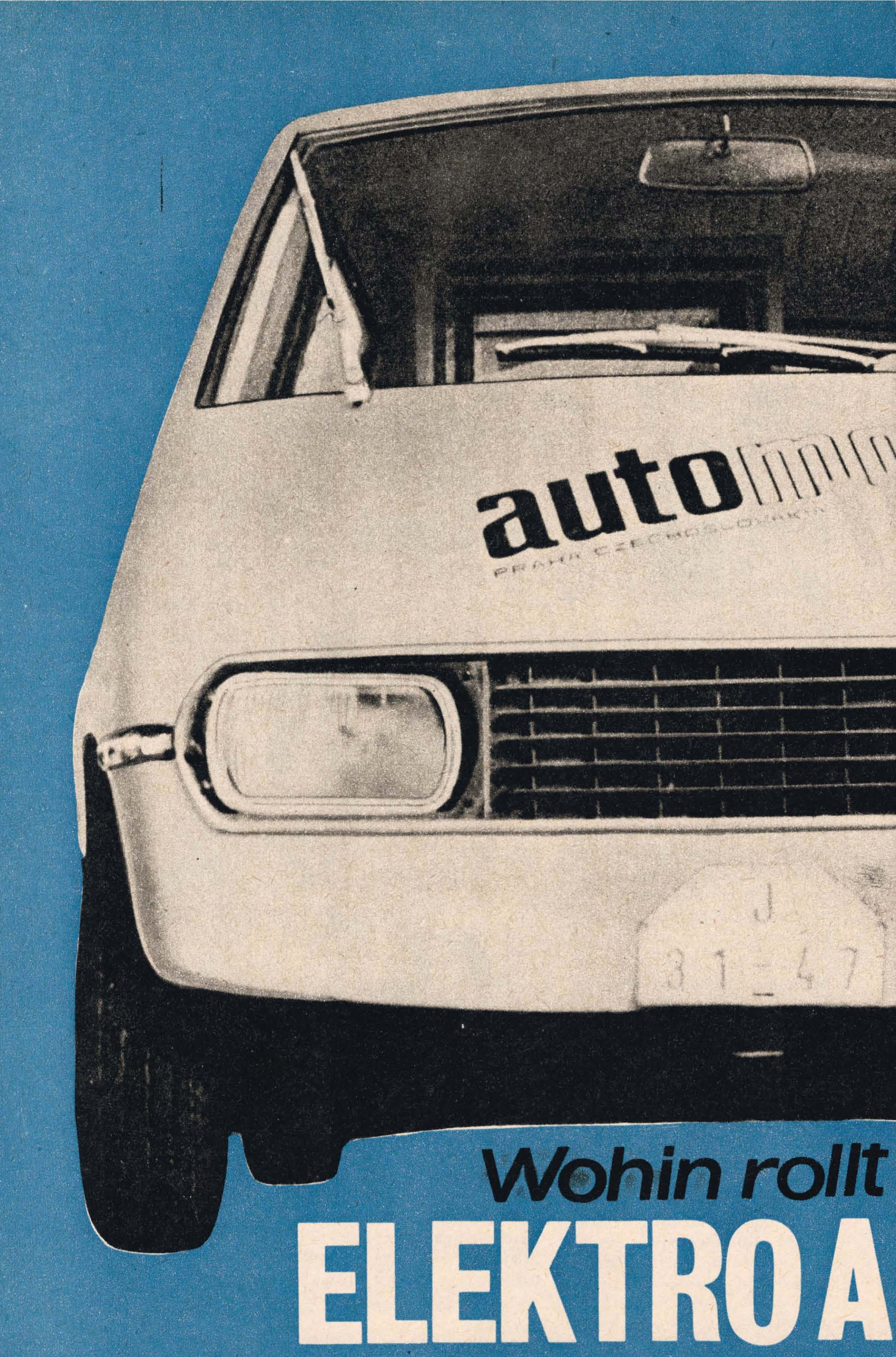
Automatische Flugzeuglandung

Blindlandungen bei fehlender Sicht will die britische Luftverkehrsgesellschaft BEA im Zivilluftverkehr auf der Route London – Mailand – London einführen. Der für diesen Flugdienst vorgesehene neue Flugzeugtyp Trident 3 kann mit Hilfe des in England entwikkelten und hergestellten „Autoland"-Systems automatisch landen. Das Flugzeug kann bis auf vier Meter über der Landepiste heruntergehen und notfalls das Manöver automatisch unterbrechen.

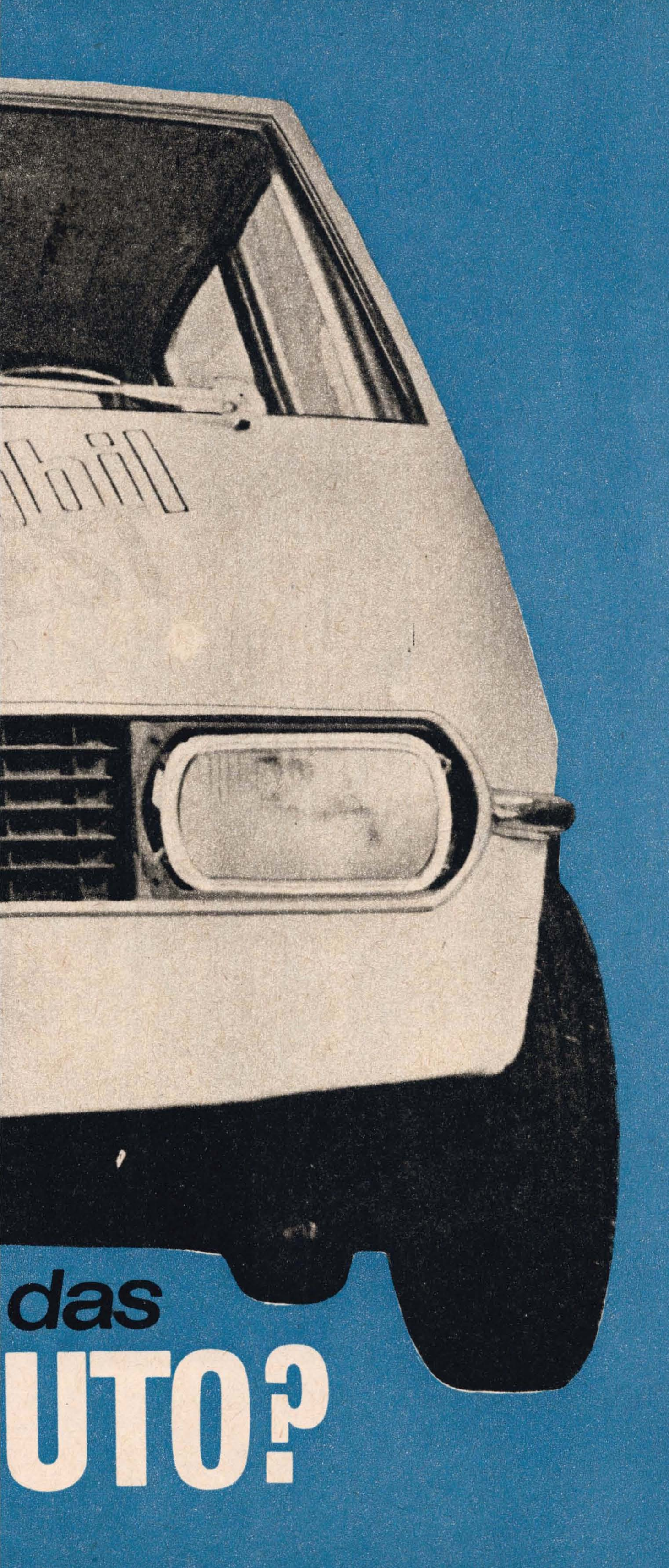


Eine „Kirsche" für die Straße

Das japanische Unternehmen Nissan stellt einen neuen Wagen vom Typ „Nissan-Cherry" (Kirsche) her. Er erscheint in verschiedenen Hubraumgrößen: 988 cm³ (Abb. 4), 1000 cm³ und 1200 cm³. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 140 km/h und 160 km/h. Die Wagen sind für 5 Personen ausgelegt und haben vier bzw. zwei Türen.



Wohin rollt ELEKTRO A



Im letzten Heft berichteten wir über die Vorteile des Elektroautos gegenüber dem herkömmlichen Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor. In dieser Folge wollen wir Antwort auf die Frage geben, warum das Elektroauto trotzdem nicht so schnell auf den Straßen zu sehen sein wird. Schuld daran sind, und das erwähnten wir bereits, die ungenügenden Energiequellen. Die Batterien sind deshalb Hauptproblem Nummer eins. Die Batterien der Zukunft müssen leicht und billig sein, sich schnell aufladen lassen und einen Aktionsradius von mindestens 130 km bis 150 km sowie eine höhere Geschwindigkeit ermöglichen.

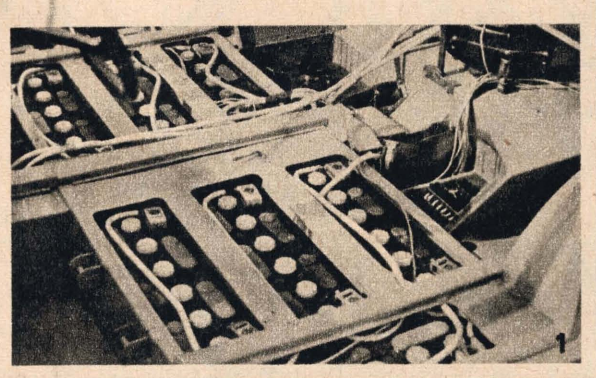
Um den Tank des Autos durch Batterien zu ersetzen, bedarf es also noch großer Anstrengungen, denn die bis heute bekannten Akkumulatoren entsprechen in keiner Weise der Anforderungen, die für den kontinuierlichen Einsatz eines Fahrzeugs erforderlich sind.

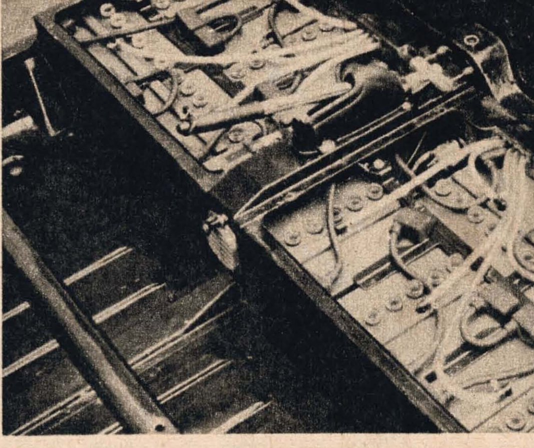
Zu schwer und zu teuer

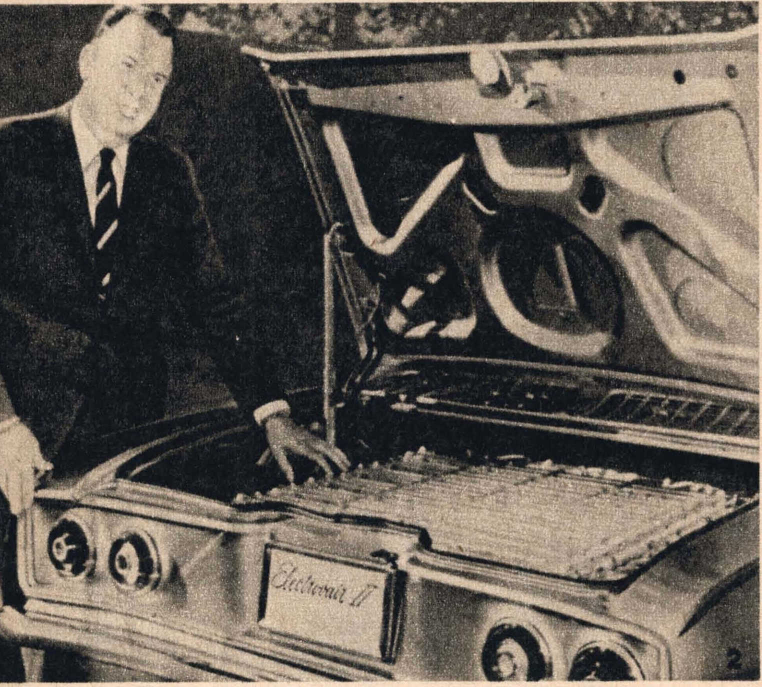
Die Batterien müssen hohe Entladungsströme garantieren und im Wechselbetrieb gut funktionieren.

Untersuchen wir an Hand dieser Anforderungen einige Batterien aus der großen Palette chemischer Stromquellen.

Am bekanntesten und verbreitetsten sind wohl die Blei-Säure-Batterien. Sie stellen heute die gebräuchlichsten Energiequellen dar. Ihre spezifische Energie (Energiemenge, die bei der Entladung, bezogen auf eine Masse-Einheit, entsteht) beträgt 20 Wh/kg bis 40 Wh/kg. Da sie in kurzer Zeit, beim Anfahren, Beschleunigen usw. hohe Leistungen bringen und außerdem relativ billig sind, finden wir sie bei fast allen zur Zeit betriebenen Elektroautos. Nachteilig ist ihre große Masse und die geringe Dauerbeanspruchung. Deshalb wer-







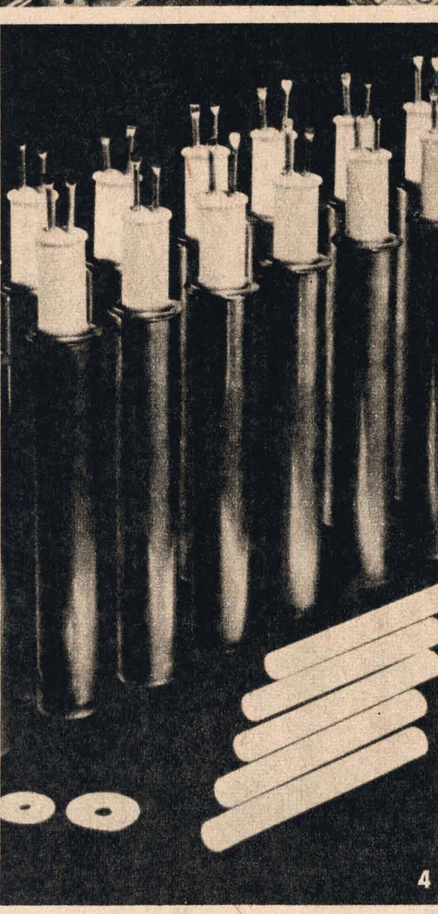




Abb. S. 542/43:
Das Brnoer Versuchs-Elektroauto EMA. Unter den Sitzen befinden sich die vier Bleibatterien (Abb. 1).

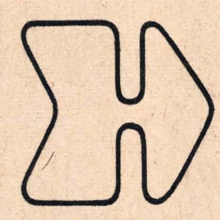
2 Amerikanisches Versuchsfahrzeug mit Silber-Zink-Batterien als Energiequelle. Der Aktionsradius beträgt 130 km. Die Höchstgeschwindigkeit wird mit 128 km/h angegeben. Die Batterien, die sich im Kofferraum befinden, haben den großen Nachteil, daß sie zu schwer und zu teuer sind.

3 u. 5 Die Energiequelle eines japanischen Elektroautos. Die Batterien haben eine Masse von 150 kg (das gesamte Fahrzeug hat eine Masse von 600 kg). Der Fahrradius beträgt 90 km, die Höchstgeschwindigkeit 60 km/h.

4 Teile einer Natrium-Schwefel-Batterie, die für Elektrofahrzeuge entwickelt wurde

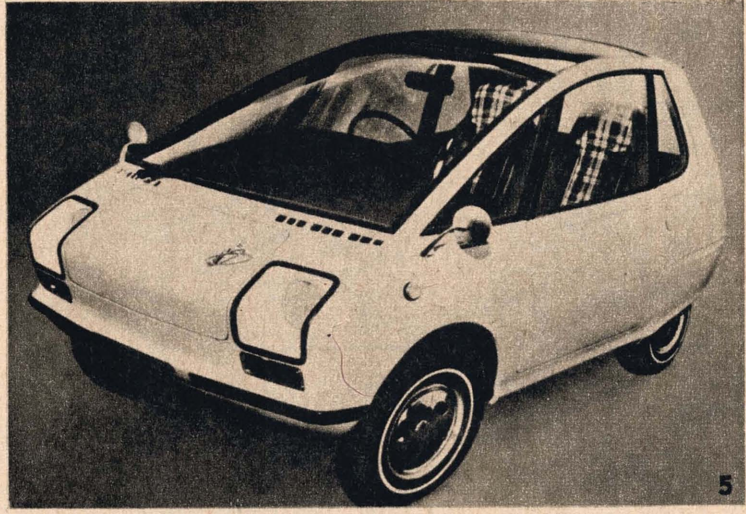
6 Ein Versuchswagen mit Mischantrieb. Die Batterien werden von einem Generator gespeist, der von einem Stirlingmotor angetrieben wird.





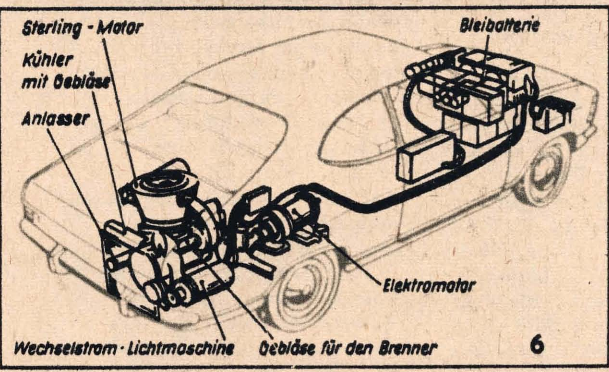
den sie auch als Zweitenergiequelle benutzt. Bei kurzzeitigen hohen Beanspruchungen nehmen sie die gesamte Last auf sich, während bei gleichmäßiger Belastung Batterien mit einer höheren spezifischen Energie die Versorgung übernehmen.

Die Werte der Nickel-Eisen-Batterien sind annähernd mit denen der Blei-Säure-Batterien gleichzusetzen. Ihr Vorteil besteht in der geringen Abhängigkeit der Kapazität vom Entladevorgang.



5

Für Versuchsfahrzeuge werden auch leichtere und leistungsfähigere Batterien vom Typ Nickel-Kadmium (50 Wh/kg) u. a. eingesetzt. Sie sind aber wesentlich teurer als die Bleibatterien. Daran kranken im Prinzip alle Neu- bzw. Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Energiequellen. So ist es auch bei den Zink-Luft-Elementen (Element deshalb, weil die chemische Stromquelle im Gegensatz zur Batterie nicht mehrfach aufgeladen werden kann. Die Zinkanoden müssen jedesmal durch neue ersetzt werden). Obwohl die spezifische Energie 180 Wh/kg beträgt, sind sie für den normalen Verbrauch zu teuer. Ähnlich sieht es auch mit der Brennstoffzelle aus, die mit festem, flüssigem oder gasförmigen Kraftstoff arbeitet. Dabei wird die chemische Energie des Kraftstoffs mit Hilfe von Katalysatoren in elektrische Energie umgewandelt, die dann für den Elektroantrieb genutzt wird. Auch hier wieder die negativen Erscheinungen, zu schwer und zu teuer.



6

Sicher wird es noch einige Jahre dauern, bevor die Blei- oder Eisen-Nickel-Batterien durch Metall-Luft-Elemente oder später sogar durch Natrium-Batterien (330 Wh/kg) abgelöst werden. Vielleicht werden auch heute noch nicht bekannte neue Energiequellen entwickelt.



Die Zukunft des Elektroautos hängt also wesentlich von der

Entwicklung und Herstellung leichter und billiger Energiequellen mit großer Kapazität und langer Betriebsdauer ab. Denn erst dann werden sich die technischen Parameter des Elektroautos denen der heutigen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor annähern.

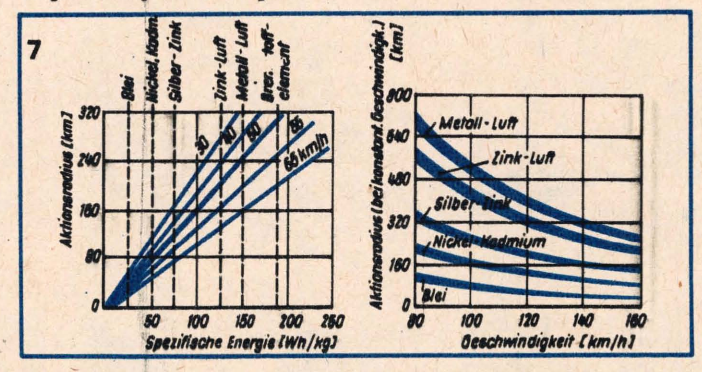
Zwitterfahrzeuge

Wenn wir bis jetzt ausschließlich über den Elektroantrieb geschrieben haben, so heißt das nicht, daß der Verbrennungsmotor nichts mehr mit dem Elektroauto zu tun haben muß. Ganz im Gegenteil. Es existieren nämlich auch Fahrzeuge, die mit einem sogenannten Mischantrieb ausgerüstet sind. Ein leistungsschwacher Otto-, Diesel- oder Stirlingmotor treibt einen Generator an, der mit den Akkumulatoren, die die Energie für den Elektromotor liefern, gekoppelt ist. Es kann dabei eine kontinuierliche Aufladung der Batterien während der Standzeiten erfolgen. Die Abgabe von giftigen Abgasen ist dabei verschwindend gering.

Eine andere Möglichkeit wäre, daß der Verbrennungsmotor nur bei Fahrten außerhalb des Stadtgebiets benutzt wird, während im Stadtverkehr selbst der Elektromotor arbeitet.

Es wurde errechnet, daß die Zwitterfahrzeuge trotz der doppelten Kosten für den Verbrennungsmotor bzw. den Elektromotor die Zuverlässigkeit des Elektroautos erhöhen und dessen Betriebskosten niedriger

7 Unsere grafische Darstellung zeigt die Abhängigkeit des Aktionsradius eines Elektroautos von der spezifischen Energie der Energiequelle und der Fahrgeschwindigkeit des Wagens



halten als bei herkömmlichen Kraftfahrzeugen. Vielleicht könnte eine derartige Motorenanordnung bei der Geburt des Massen-Elektroautos einmal Pate stehen.

Kosmosforschung auch für Elektroautos

In der heutigen Zeit muß man bedenken, daß auch die Weltraumforschung sich eines Tages auf das Gebiet Elektroantrieb auswirken kann. Denn so wichtige Zweige wie die Elektronik und die Energiequellen können durchaus einmal „Abfallprodukte" abwerfen, die auch dem Elektroauto zugute kommen. Vielleicht kann hier schon bald eine Quelle genutzt werden, die aktiv zur Weiterentwicklung des Elektroautos beitragen kann.
Sicher gibt es noch einige Probleme, die gelöst werden müssen, bevor das Elektroauto als Serienfahrzeug auf den Straßen erscheint. Fest steht dabei auch, daß der Verbrennungsmotor in den nächsten Jahrzehnten nicht gänzlich verdrängt wird. Doch in einer Hinsicht kann das Elektrofahrzeug eine dominierende Rolle übernehmen, und zwar im Stadtverkehr als kleineres Personen- und Lieferfahrzeug. Wenn sie nicht mehr als 85 km am Tage im Stadtverkehr zurücklegen, könnten sie auf Elektroantrieb umgestellt werden.
In vielen Großstädten sieht es in bezug auf den Autoverkehr traurig aus. Wenn das Auto überleben soll, dann muß bald etwas geschehen. Das Elektroauto könnte ein Ausweg sein, denn es bietet Voraussetzungen, die den Autoverkehr wieder auf eine höhere Stufe heben könnten. Es ist geräumig und trotzdem nicht zu groß, leicht fahrbar, lautlos, wirtschaftlich und der wichtigste Aspekt, es gefährdet nicht das menschliche Leben durch giftige Abgase. Das Auto der Vergangenheit kann durchaus auch ein Auto der Zukunft werden.

(Dem Beitrag liegen Informationen aus „Nauka i shisn" (UdSSR) Heft 8/1970 zugrunde)



Verwendung des beim Brennschneiden anfallenden Eisenoxids

In allen Betrieben des Stahlbaus, Schiffbaus, Maschinenbaus, Landmaschinenbaus usw., in denen Walzstahl verarbeitet wird, und dort wiederum in den Zuschnittabteilungen, wo mit Brennschneidmaschinen aller Art und auch mit Handbrennern die Blechtafeln oder Profile zugeschnitten werden, fällt in großen Mengen verbrannter Stahl in Form von Eisenoxid an.

Mein Vorschlag geht dahin, in einem Forschungsinstitut zu prüfen, ob dieses Eisenoxid verwertbar ist. Mir ist bekannt, daß in die SM-Öfen sehr gern recht rostiger Schrott eingegeben wird, weil damit gleichzeitig Sauerstoff (aus dem Eisenoxid) zugeführt wird, der zur Verbrennung der Eisenbegleiter gebraucht wird. Es wäre denkbar, daß das beim Brennschneiden anfallende Eisenoxid denselben Zweck verrichtet. Durch Reduktion würde das Eisen wieder frei, und so wäre aus dem jetzigen Abfall wertvoller Rohstoff geworden.

Es wäre vielleicht auch möglich, das Eisenoxid in den Hochöfen zu verarbeiten, wobei ja ebenfalls eine Reduktion erfolgen würde. Falls eine Verarbeitung möglich ist, so hätte mein Vorschlag eine sehr große Tragweite. Es müßte dann vom entsprechenden Ministerium angewiesen werden, daß alle betreffenden Betriebe der DDR dieses Eisenoxid, genau wie es mit dem Schrott geschieht, einer Weiterverarbeitung zuführen. Damit wäre eine erhebliche Materialreserve erschlossen.

Fritz Nickus

Liebe Leser!

Dieser Brief kam gerade zum Redaktionsschluß auf unseren Tisch. Ohne erst Recherchen anzustellen, ob man schon anderweitig auf diese Idee kam und sie auf ihre Verwendbarkeit untersuchte, gaben wir ihn als Manuskript in die Druckerei. Wir werden mit entsprechenden Institutionen Verbindung aufnehmen und zu dieser Frage an dieser Stelle eine authentische Antwort geben.

Was wir mit der schnellen Veröffentlichung erreichen wollen, ist, daß viele Leser Mut bekommen, sich mit derart weitreichenden Gedankenflügen zu befassen und den Extrakt ihrer Überlegungen als Idee an uns zu schikken. Erfreulich ist, daß viele unserem Aufruf zur Gestaltung der „Jugend-und-Technik-Ideenbank" gefolgt sind, etwas betrüblich jedoch, daß die meisten Beiträge kleine Tips für alle möglichen praktischen Belange enthalten und bestenfalls auf unsere Seiten für Selbstbauanleitungen passen.

Eine Idee kann nicht kühn genug sein! In diesem Sinne viel Erfolg beim Überlegen.

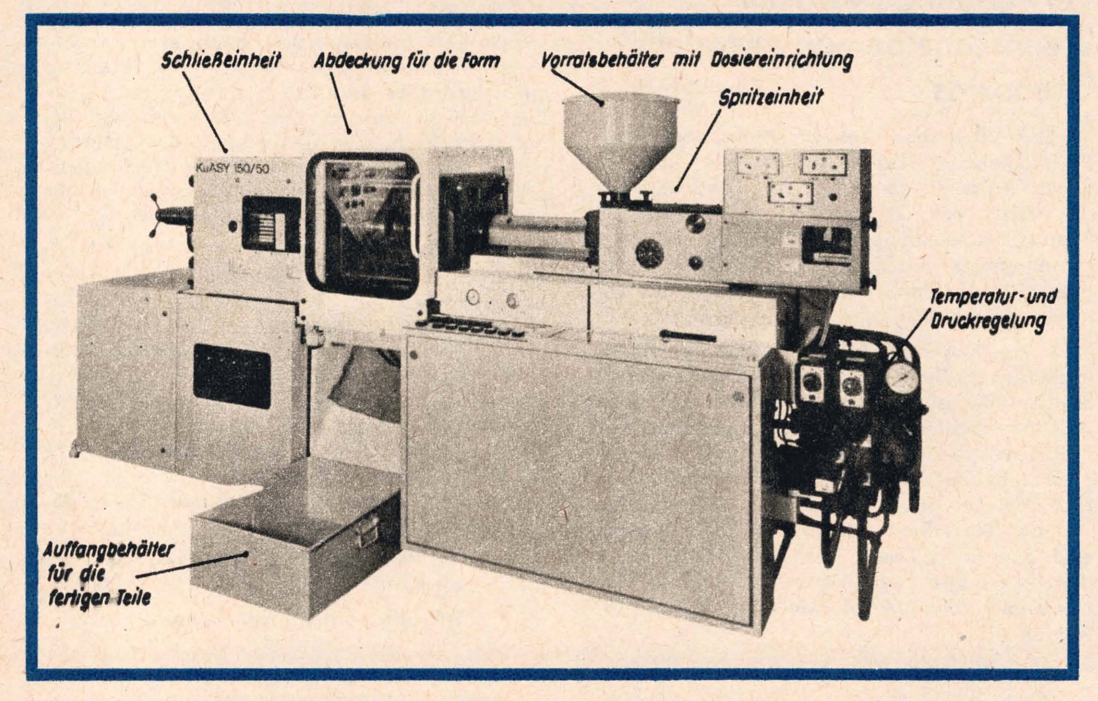
Ihre Redaktion „Jugend und Technik"



gespritzte PLASTE

Eine Beschreibung des wichtigsten Verfahrens zur Verarbeitung von Thermoplasten

Von Dipl.-Ing. Thomas Thiel



Unter den Möglichkeiten der Plastverarbeitung nimmt das Spritzgießen von Thermoplasten den breitesten Raum ein. Die Anfänge des Verfahrens liegen in den 20er Jahren. Am 10. April 1924 wurde in Deutschland ein Patent angemeldet, das die Verarbeitung von Plastwerkstoffen nach dem Spritzgießverfahren schützte. Bis zum Jahre 1926 wurde dieses neue Verfahren nur vereinzelt angewendet. Dann meldete die Firma Eckert und Ziegler in Nürnberg ein anderes Patent für eine horizontale Spritzgießmaschine mit Handbetrieb an, das sich sehr rasch durchsetzte. Jedoch erst ab 1930 begann die umfassende Nutzung der Spritzgießtechnik. Die Firma Braun in Zerbst brachte damals die ersten elektrischen, automatischen Spritzgießmaschinen auf den Markt.

Anfangs wurden fast ausschließlich Zellulosederivate verarbeitet, später (ab 1930) dann auch andere Plastwerkstoffe, in der Hauptsache Polystyrol. 1945 setzten sich dann im Weltmaßstab Plaste wie Polyamid, Polyvinylchlorid, Polyäthylen, Polyurethan, Polycarbonat usw. durch. Damit überbot das Spritzgießverfahren das bis dahin dominierende Pressen von Duroplasten, die unter dem Namen Bakelit bekannt wurden. Bereits 1957 waren nach Schätzungen in der Welt etwa 30 000 Spritzgießmaschinen in Betrieb.

Die Technologie

Der thermoplastische Werkstoff wird durch Wärmeenergie und mechanische Energie in einen fließfähigen Zustand gebracht und mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit in eine allseitig geschlossene, hohle Form (Spritzwerkzeug) gespritzt.

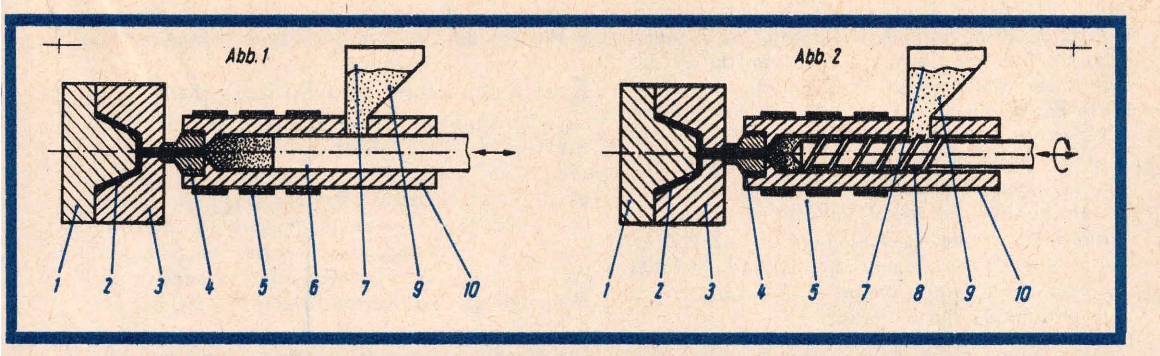




Abb. S. 548 Hydraulischer Spritzgießautomat KuSAY 150/50 vom VEB Plast- und Elastverarbeitungsmaschinenkombinat Karl-Marx-Stadt

1 Schematische Darstellung des Spritzgießens mit einer Kolbenmaschine. 1 – hintere Werkzeughälfte, 2 – Formteil, 3 – vordere Werkzeughälfte, 4 – Düse, 5 – elektrische Heizbänder, 6 – Plastizierkolben, 7 – Vorratstrichter, 9 – Thermoplastmasse, 10 – Spritzgießzylinder.

2 Schematische Darstellung des Spritzgießens mit einer Schneckenmaschine. Alle Ziffern wie Abb. 2, 8 – Plastizierschnecke.

3 Nur eine Erzeugnisgruppe aus dem großen Anwendungsgebiet gespritzter Plaste: Campinggeschirr

Literatur

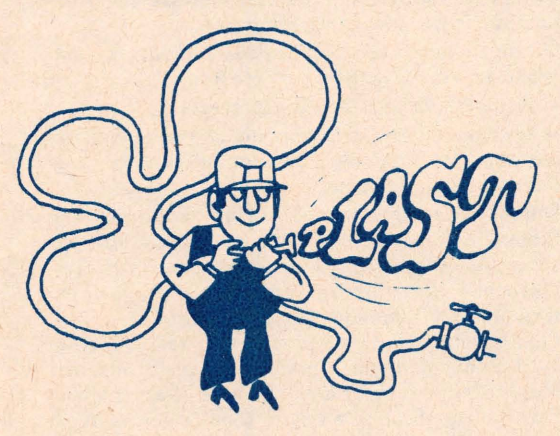
(1) Cornely, „Einführung in die Spritzgießtechnik", VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

(2) Schaff/Hahnemann, „Verarbeitung von Plasten", VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

(3) Mink, „Grundzüge der Spritzgießtechnik", Zechner und Hüthig-Verlag GmbH (BRD)

(4) Zeitschrift: „Plaste und Kautschuk" (DDR)

(5) Zeitschrift: „Kunststoffe" (BRD)



Vor Beginn des Spritzgießvorganges muß die Gußmasse jedoch vorbehandelt werden. Der Grund ist die noch im Material enthaltene Feuchtigkeit. Diese Feuchtigkeit würde beim Verbleiben im Plast zu qualitätsmindernden Erscheinungen am Formteil in Form von Blasen, Schlieren usw. führen. Im Endeffekt kann es somit zu einer Minderung der geforderten mechanischen, optischen und elektrischen Eigenschaften kommen. Trocknungsmöglichkeiten bestehen in Trockenschränken mittels Heißluft, Infrarot oder einer Heizung, kombiniert mit einem Vakuum. Diese Trocknung bringt gleichzeitig den Vorteil einer Vorwärmung der Spritzgußmassen mit sich. Der weitere Ablauf unterscheidet sich je nach dem System der verwendeten Spritzgießmaschine.

In der **Kolbenspritzgießmaschine** (Abb. 1) passiert die dosierte Menge Plastwerkstoff, durch

den Druck des Platizierkolbens bewegt, mehrere Heizzonen in denen die Temperatur schrittweise ansteigt. Die Wärmeenergie wird von außen angebrachten elektrischen Heizbändern zugeführt. Diese Energie bewirkt ein Erweichen des Plastes, d. h. seine Plastizierung. Im Plastizierzylinder ist etwa die fünffache Menge Plast vorhanden, die für die eigentliche Spritzung benötigt wird. Das ist erforderlich, um die schrittweise Plastizierung herbeizuführen. Im vorderen Teil des Zylinders, in dem die höchste Temperatur herrscht, befindet sich zur Spritzung bereites, plastiziertes und homogenisiertes Plastmaterial.

In der **Schneckenspritzgießmaschine** (Abb. 2) bewegt sich der Plastwerkstoff zwangsweise im Zylinder nach vorn in Richtung Düse. Ebenso wie bei Kolbenmaschinen erfolgt die Plastizierung des Materials schrittweise durch Zuführung von Wärmeenergie mittels Heizbänder. Weiterhin wird noch mechanische Energie zugeführt. Diese Energie entsteht in der Formmasse selbst durch die Scherarbeit zwischen dem Plast, der Schneckenoberfläche und der Zylinderwand. Am Ende des Zylinders, am Düsenausgang, steht dann ebenfalls der spritzfähige, plastizierte und homogenisierte Werkstoff zur Verfügung.

Das Einspritzen mit hoher Geschwindigkeit geschieht durch eine axiale Bewegung des Kolbens bzw. der Schnecke (die Schnecke kann neben der Rotation auch eine axiale Kolbenbewegung ausführen). Die Plastmasse strömt durch eine Düse in den Hohlraum des gekühlten Werkzeuges ein und erstarrt dort.

Nach Ablauf der Kühlzeit, d. h. wenn auch alle inneren Bereiche des gespritzten Teiles nahezu erstarrt sind und eine Formbeständigkeit vorhanden ist, wird das Werkzeug geöffnet, entweder von Hand oder automatisch durch Auswerfer oder Abstreifer. Vor dem Schließen ist ein Besprühen der Form mit einem Trennmittel möglich, um ein eventuelles Ankleben des Formteiles im nächsten Spritzzyklus zu verhindern. Bei einwandfreier Verarbeitung kommt das Formteil hochglänzend aus dem Werkzeug. In den meisten Fällen müssen noch der Anguß und eventuelle Verteilerkanäle (bei zusammenhängenden Teilen aus Mehrfachwerkzeugen) entfernt werden. Komplizierte Teile werden noch anschließend in Erkaltungslehren eingespannt, um ein Verziehen während der vollständigen Abkühlung zu verhindern.

Die wichtigsten technologischen Parameter sind:

Werkzeugtemperatur	40 °C ... 120 °C
Temperatur im Spritzgießzylinder	bis 350 °C
Spritzdruck	200 kp/cm² ... 2000 kp/cm²

Die Werkzeuge werden aus härtbarem und zum Teil korrosionsfestem Stahl gefertigt (Einsatzstähle, Nitrierstähle). In die Konturplatten der vorderen, meist auch der hinteren Werkzeughälfte ist der Werkzeughohlraum eingearbeitet.

Spritzgußmassen und Spritzgußteile

Zum Spritzgießen können die meisten thermoplastischen Massen verwendet werden, auch einzelne Duroplaste sind geeignet. Meist handelt es sich um: Polystyrol, Polyäthylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polyurethan, Polyformaldehyd, Polycarbonat, Polytetrafluoräthylen, Polyakrylat sowie um Polyester-, Pheno-, und Aminoharze (die letzten drei sind Duroplaste, d. h. sie sind aushärtbar).

Die Erzeugnisse dieses Verfahrens sind auf allen Gebieten der Industrie, der Wissenschaft und in allen Bereichen des täglichen Lebens anzutreffen. Unter anderem seien hier folgende wichtige Anwendungsgebiete genannt:

– elektrische Isolierteile für Elektrotechnik, Fernmelde-, Radio- und Fernsehtechnik,

– Bedienteile für Geräte und Maschinen aller Art,

– Maschinenelemente, wie Zahnräder, Kegelräder, Wellen, Rollen, Kugellager, Lagerbuchsen, Flügelräder usw.,

– im Fahrzeugbau Lenkräderummantelungen, Drehknöpfe, Griffe, Türklinken, Gaspedale, Schutzbleche, Armaturentafeln, Rückleuchtengehäuse usw.,

– in der Optik Zubehörteile, Kameragehäuse, Filmspulen, Brillengestelle, auch Linsen,

– Konsumgüter, z. B. Haushaltartikel, Spielwaren, Schreibwaren, Schmuck- und Bijouteriewaren, Verpackungen usw.

Diese wenigen Beispiele zeigen, wie umfassend das Anwendungsgebiet des Spritzgießens ist. Trotz einer ausgereiften Technologie befindet sich dieses Verfahren noch immer ständig in der Weiterentwicklung, vor allem in bezug auf:

– verbesserte Qualität der Erzeugnisse für eine noch umfassendere Anwendbarkeit,

– Herstellung von Spritzgießerzeugnissen mit größeren Abmessungen und Massen,

– Automatisierung des Gießprozesses,

– Erweiterung der Erfahrungen und Erkenntnisse bei der Verarbeitung anderer Werkstoffe, wie Duroplaste und Elaste.

Daraus ist ersichtlich, daß sich das Spritzgießverfahren in Zukunft noch viele neue und interessante Anwendungsgebiete erschließen wird. Zur Ökonomie des Spritzgießverfahrens tragen im wesentlichen folgende Faktoren bei: kurze Fertigungszeit, große Maßgenauigkeit, relativ wenig Nacharbeit, geringer Werkzeugverschleiß und die Möglichkeit, komplizierte Formen herzustellen. Das Spritzgießverfahren stellt somit einen äußerst zeit- und kostengünstigen Faktor in der Verarbeitung von Plastwerkstoffen dar.

zur 3. Umschlagseite

Schwefelsäure ist eines der wichtigsten chemischen Produkte. Sie wird Dank ihrer hohen Aktivität und ihrer niedrigen Herstellungskosten in den verschiedensten Industriezweigen in großem Maßstab verwandt.

Das Wesen des in der ganzen Welt bei der Herstellung von Schwefelsäure fast ausschließlich angewandten klassischen Kontaktverfahrens (a) hat sich in den letzten 100 Jahren nicht geändert. Dabei enthält dieses Produktionsverfahren eine ganze Reihe gegensätzlicher Arbeitsgänge: In der Reinigung wird das Gas abgekühlt und in den Waschtürmen 6 und 7 angefeuchtet, danach im Trockenturm 9 wieder getrocknet und in der Kontaktabteilung erhitzt. In den Waschtürmen 6 und 7 werden alle hauptsächlichen Beimengungen vernebelt, der Nebel wird dann in den Elektrofiltern 8 abgeschieden.

Im SO-Verfahren (Variante A) werden diese gegensätzlichen Arbeitsgänge vermieden. Der Schwefelkies wird im KS-Ofen gebrannt, das heiße Röstgas nach der Reinigung vom Staub im Elektrofilter 5 ohne Abkühlung, Waschen und Trocknen unmittelbar in den Kontaktapparat 13 und danach in den Kondensatorturm 19 geleitet. Der sich in den Türmen bildende Nebel wird in den Filtern 20 und 8 aufgefangen.

Der Schwefelsäure-Kondensationsprozeß kann ebenfalls in Türmen mit Bodenrosten, in einem Wärmeaustauschkondensator und in anderen Apparaten ablaufen. Im ersten Fall wird die Wärme für die Wasserverdampfung, deren Dämpfe zusammen mit den Abgasen ins Freie abgegeben werden, verbraucht, im zweiten wird die Wärme für die Dampfgewinnung genutzt: in beiden Fällen kann die Oberfläche der Säurekühler stark vermindert werden.

Von großem praktischen Interesse ist das SO-Verfahren mit doppeltem Kontaktprozeß (Variante B), dessen erstes Stadium in der kochenden oder stationären Schicht des Katalysators verläuft. In diesem Fall wird ein Grad des Kontaktprozesses von 99,5 Prozent gewährleistet, was die Notwendigkeit einer zusätzlichen Reinigung des Abgases aufhebt.

Die wichtigsten Vorteile des SO-Verfahrens gegenüber dem üblichen Verfahren: im Verfahren fehlen die Wasch- und Trockenabteilungen, was das technologische Schema wesentlich vereinfacht, die Hauptapparaturen arbeiten mit Unterdruck (deshalb werden die Arbeitsbedingungen bedeutend verbessert), Kontrolle und Regelung des Prozesses werden vereinfacht, Invest- und Betriebskosten verringern sich wesentlich. Das Verfahren kann für die Gewinnung von Schwefelsäure aus verschiedenen Rohstoffen angewandt werden; aus Abgasen der Buntmetallindustrie, Gips und Phosphatgips u. a.

Die Beschreibung dieses in der Sowjetunion entwickelten SO-Verfahrens entnahmen wir einem auf der Moskauer Ausstellung „Chemie 70" herausgegebenen Prospekt (vgl. „Jugend und Technik", Heft 12/1970, S. 1065). Die Red.

Fertigprodukt:
Schwefelsäure der Konzentration 93 ± 0,5 %

Nebenprodukt:
Dampf (40 at) 1,1 t je 1 t Schwefelsäure (Monohydrat)

Verbrauchskennziffern je 1 t Schwefelsäure (Monohydrat):

Schwefelkies (umgerechnet auf Trockensubstanz mit einem Schwefelgehalt von 45 %)	0,8 t
Elektroenergie	70 kW/h
Wasser bei einer Temperatur von 25 °C	50 m³

Ökonomische Kennwerte:

Investkosteneinsparung im Vergleich zum vorhandenen Verfahren	bis 25 %
Selbstkostensenkung	bis 15 %

Zeichenerläuterung

a — zur Zeit übliches Verfahren der Schwefelsäureproduktion
b — SO-Verfahren
Variante A – beherrschtes Verfahren
Variante B – Verfahren mit doppeltem Kontaktprozeß

1, 11 — Gebläse
2 — KS-Ofen
3 — Abhitze-Kessel
4 — Zyklon
5 — trockener Elektrofilter
6, 7 — 1. und 2. Waschturm
8 — nasse Elektrofilter
9 — Trockenturm
10 — Spritzfänger
12 — Wärmeaustauscher
13 — Kontaktapparate
14 — Ekonomiser
15, 16 — Oleum- und Monohydratabsorber
17 — Säurekühler
18 — Dampfüberhitzer
19 — Kondensatoren
20 — Gewebefilter

Max Kühn

MIKROMINIATURISIERUNG

„Jugend und Technik" hat bereits oft über Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Elektronik berichtet. Dabei traten die Fragen der Mikroelektronik und Mikrominiaturisierung immer stärker in den Vordergrund. In den letzten 20 Jahren sind von den Wissenschaftlern und Ingenieuren interessante technische Lösungen gefunden worden. Mit diesem Beitrag wollen wir an Hand zahlreicher Abbildungen und kurzer textlicher Erläuterungen die Vorteile der mikrominiaturisierten Elektronik darstellen.

Kleiner

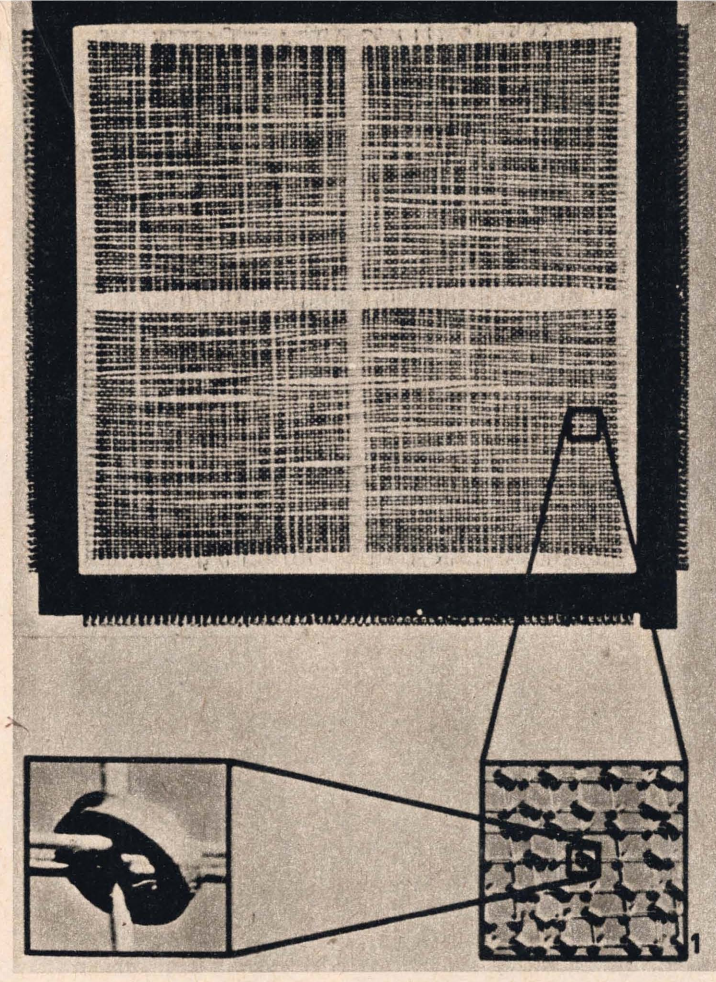
Gewöhnlich verbindet man den Begriff der Mikroelektronik vorwiegend mit der Verkleinerung der Geräte- und Bauteilabmessungen. Das ist zweifellos eine sehr wichtige Seite des Problems, wenn man daran denkt, daß z. B. die Zahl der Bauelemente der elektronischen Apparatur in modernen Flugzeugen etwa 200 000 beträgt. Wie wollte man diese an Bord unterbringen, wenn nicht inzwischen die Verkleinerung der Bauteilabmessungen möglich wäre.

Leichter

Die Rechenmaschine an Bord eines Weltraumschiffes besitzt eine Masse von 4 kg. Eine derartige Reduzierung der Masse ist unbedingt notwendig, wenn man davon ausgeht, daß die Erhöhung der Nutzmasse um nur 1 kg eine Massezunahme von etwa 100 kg für die Raumschiffträgerrakete erfordert. Auch in diesem Falle spielt das Volumen der Apparatur eine große Rolle. Elektronische Rechenmaschinen für Kosmonauten besitzen ein Volumen von 0,04 m^3 (entsprechende Anlagen auf der Erde etwa 0,4 m^3).

Zuverlässiger

Da die elektronischen Geräte



im Verlaufe der Entwicklung immer komplizierter geworden sind, tritt das Problem der Zuverlässigkeit in den Vordergrund. Fachleute haben einmal den Vergleich geäußert: Wenn die Zuverlässigkeit der einzelnen Bauelemente auf dem Niveau der vierziger Jahre stünde, dann würden moderne Geräte bereits wenige Minuten nach dem Einschalten ihren Dienst versagen. Die Wissen-

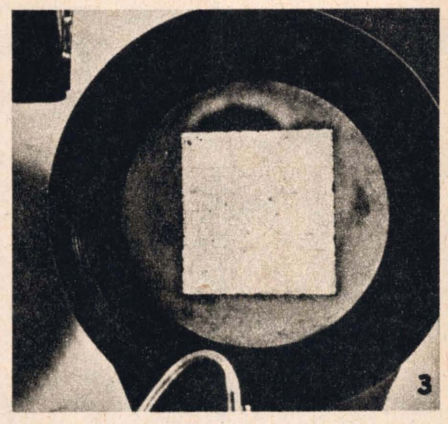


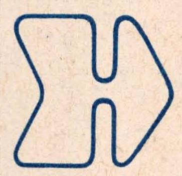


Abbildung S. 552: Die modernsten Feldplatten sind so klein, daß sie ohne weiteres durch das sprichwörtliche Nadelöhr gehen.

1 Wie ein Gewebe wirkt dieser Magnetkernspeicher. Die beiden Teilvergrößerungen lassen die Auffädelung der Ringe erkennen.

2 Einen anschaulichen Größenvergleich vermittelt uns diese Aufnahme, die einen Marienkäfer zeigt, der auf seinem „Rücken" einen integrierten Schaltkreis „transportiert".

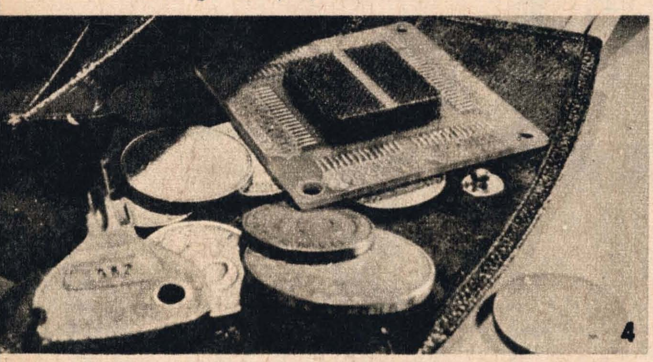
3 Dieses Siliziumplättchen (1 mm^2) ist Bestandteil einer elektronischen Fernschreibmaschinentastatur, die nach dem Prinzip der kontaktlosen, integrierten Schaltkreistechnik arbeitet. Die Tastenfunktion beruht auf dem Hall-Effekt. Der Vorzug besteht in der großen Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Schaltgeräte.



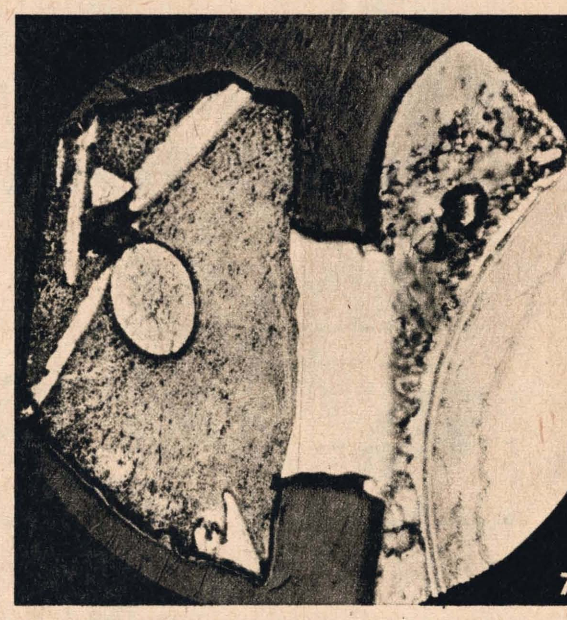
schaft hat zahlreiche Wege beschritten, um die Zuverlässigkeit der Bauelemente und der kompletten Geräte zu erhöhen. Die Zuverlässigkeitsprüfung, Vermessung und Abstimmung von Bauelementen und Regelungsanlagen ist sehr aufwendig. So ist man jetzt auf Grund theoretischer Überlegungen beispielsweise dazu übergegangen, Steuer- und Regelungseinrichtungen zu projektieren, die selbsttätig die Eigenschaften der Anlage erkennen. Sie sind sogar in der Lage, nach bestimmten vom Konstrukteur vorgegebenen Vorschriften ihre Einstellwerte so zu justieren, daß ein optimales Ergebnis erreicht wird. Die Lösung dieses Problems der geregelten Adaption bzw. Selbstanpassung war einerseits nur möglich, weil neue Technologien für den elektronischen Gerätebau entwickelt wurden, andererseits hat sie rückwirkend auf die rationellere Steuerung bestimmter Produktionsabläufe einen günstigen Einfluß ausgeübt (z. B. bei der zeitoptimalen Schrittregelung).

Billiger

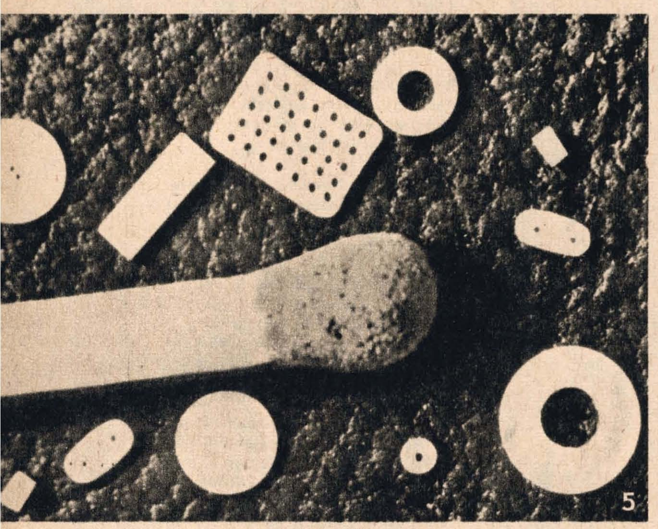
Die Entwicklung der integrierten Schaltkreise ist ein sehr anschauliches Beispiel dafür, wie die Anwendung völlig neuer



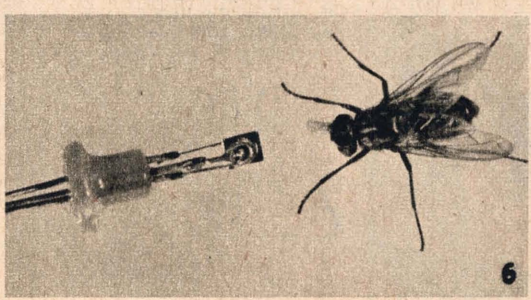
4



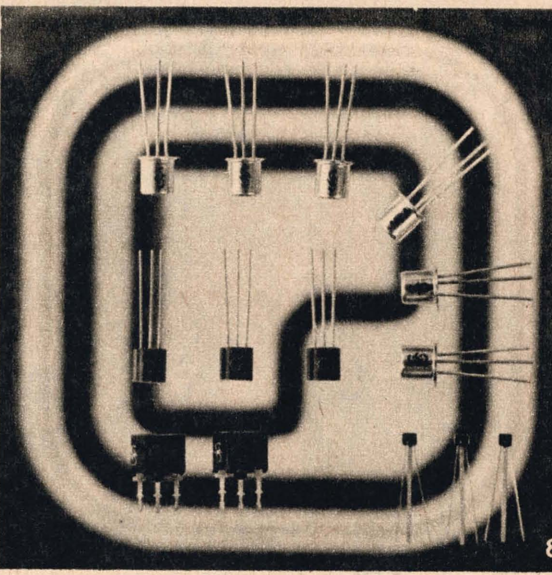
7



5



6



8

Produktionstechnologien zu sehr starken Preisveränderungen führen kann. Da es die Mikroelektronik ermöglicht hat, ganze Schaltungen in einem einzigen technologischen Prozeß herzustellen und den bisher teueren Montageprozeß entscheidend zu verbilligen, sind die Weltmarktpreise bei einigen Bauelementen um mehrere Größenordnungen gefallen.

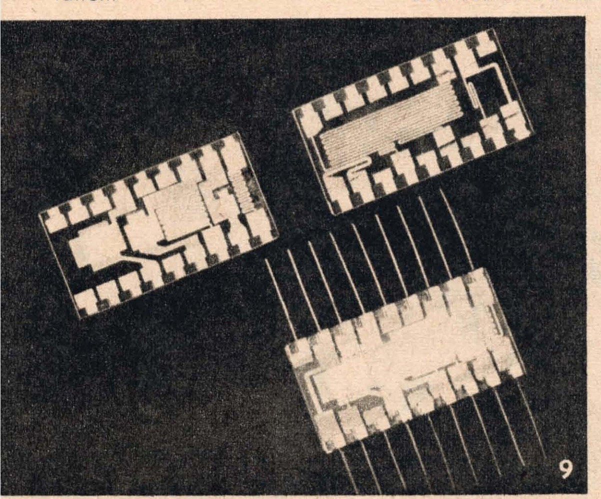
Sparsamer

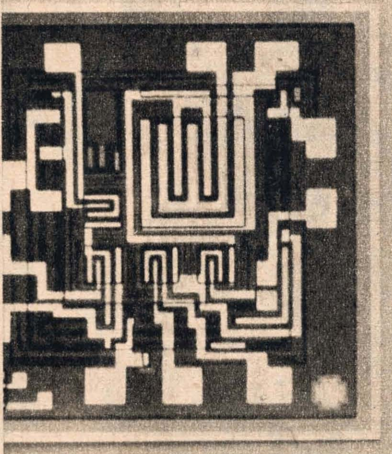
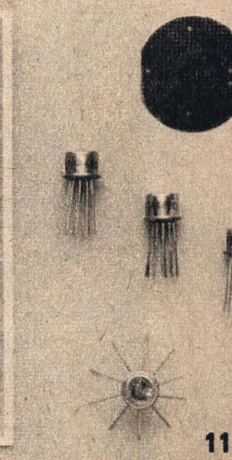
Nicht zuletzt soll auch der wesentlich geringere Energieverbrauch elektronischer Geräte erwähnt werden, der durch die Mikrominiaturisierung ermöglicht wurde. Man braucht sich nur einmal vorzustellen, daß in einem Lande 5 Millionen Rundfunk- und Fernsehempfänger mit einer durchschnittlichen Leistungsaufnahme von 200 W betrieben werden. Wenn alle

4 Dieser extrem kompakt aufgebaute Kernspeicher findet bequem in einer Geldbörse Platz. Er vermag immerhin 10 000 Datenimpulse aufzunehmen.

5 Der Vergleich mit dem Streichholz zeigt die Feinheit oxidkeramischer Bau- und Isolierteile für die elektronische Industrie. Diese Teile bestehen aus hochreinem, gesintertem Aluminiumoxid und können nach besonderen Verfahren weich- und hartlötbar gefertigt werden.

6 Bereits vor Jahren wurden pnp-Transistorelemente (legierter Typ) hergestellt, deren Größe durchaus mit einer Stubenfliege vergleichbar ist.


9



11


10

7 So sieht das Schliffbild einer Tunneldiode mit negativer Widerstandskennlinie aus.

8 Ein epitaktisches pnp-Silizium-System (0,5 mm × 0,5 mm) mit Transistoren verschiedener Bauform.

9 Dieses RC-Netzwerk ist in Tantal-Dünnschicht-Technik für einen Signalempfänger ausgeführt. Es umfaßt 3 Kondensatoren (insgesamt 18 nF) und 7 Widerstände (insgesamt 280 kΩ).

10 Zahlreiche Kontrollen hinter den einzelnen Arbeitsgängen der Leiterplattenfertigung müssen die höchste Qualität gewährleisten. Die Instrumente der modernen „Kupferstecherin“ auf unserem Bild sind neben einer ruhigen Hand Lupe und Griffel.

11 Fünfstufige lineare Halbleiterschaltung TAA 420 mit 5 Transistoren und 7 Widerständen auf 1 mm × 1 mm Fläche (links), 4 TAA 420-Halbleitersysteme (rechts) und eine Siliziumscheibe mit mehreren hundert Systemen (oben rechts).

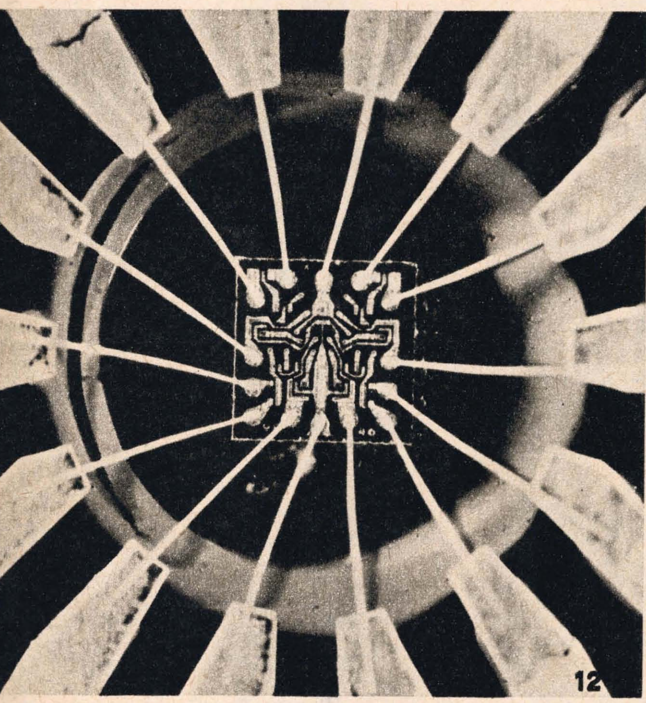
Teilnehmer gleichzeitig ihre Geräte benutzen, dann sind dafür etwa 1 Million kW erforderlich. Welche gewaltige Einsparung an Elektroenergie zugunsten anderer Bereiche der Volkswirtschaft wird möglich sein, wenn die bisherigen Röhrenrundfunkempfänger und -fernsehgeräte durch Transistorgeräte abgelöst werden, die nur 1 W bis 10 W aufnehmen.
Zusammenfassend können wir feststellen, daß Mikrominiaturisierung die Verringerung des Volumens, der Masse und des Energieverbrauchs, eine Erhöhung der Zuverlässigkeit, die Verkürzung der Entwicklungs- und Projektierungszeit sowie eine starke Senkung der Selbstkosten bewirkt. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß auch die elektronische Industrie der DDR jetzt alles unternimmt, um diese fortschrittliche Richtung der Elektronik zu meistern.

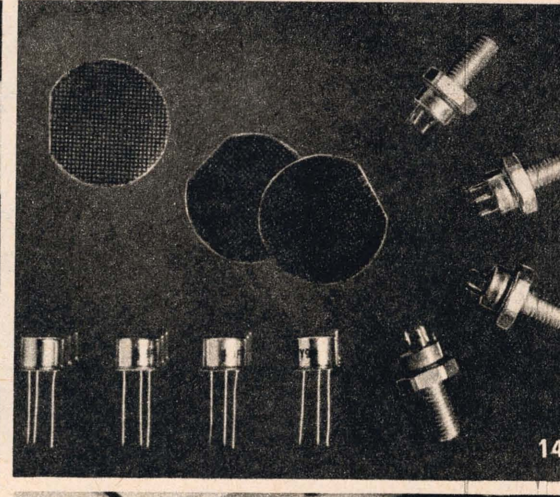
Zu empfehlende Literatur:

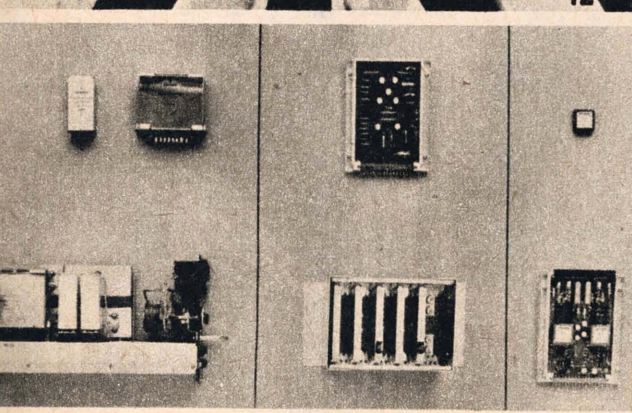
W. Glaser u. G. Kohl, Mikroelektronik. Polytechnische Bibliothek. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1970.

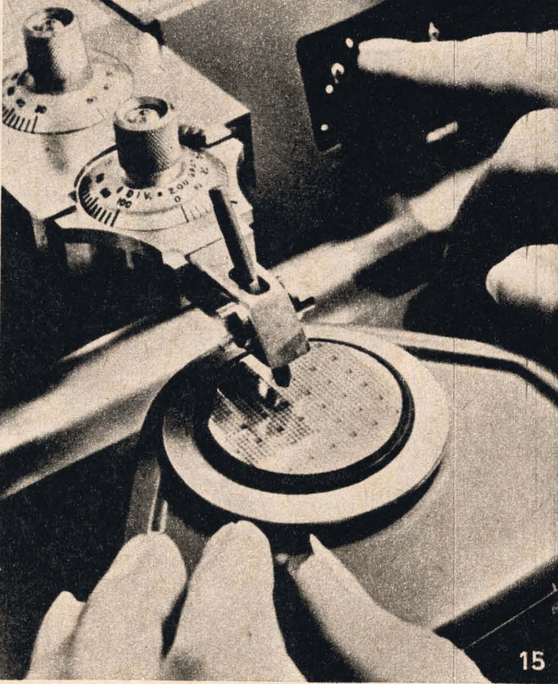
W. Glaser, Elektronik. Woher — Wohin? VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1969.

J. A. Swistunow, Mikroelektronik, Moskau 1970 (russ.).


12


14


13


15

12 Typischer integrierter Schaltkreis mit zwei Flip-Flop-Eingängen. Diese elektronischen Bauelemente finden hauptsächlich in Datenverarbeitungsanlagen Verwendung.

13 Die Anordnung zeigt die Entwicklungsstufen der analogen Regelungstechnik: links: Germanium-Transistorverstärker, Regler als Tiefeneinschub (1957); Mitte: Silizium-Transistorverstärker als Flachbaugruppe, Regler im Flachbaurahmen (1961); rechts: integrierter Regelverstärker, Regler als Flachbaugruppe (1968).

14 Epitaktische npn-Silizium-HF-Leistungstransistoren BFY 99, BLY 22 und BLY 23 in integrierter Technik.

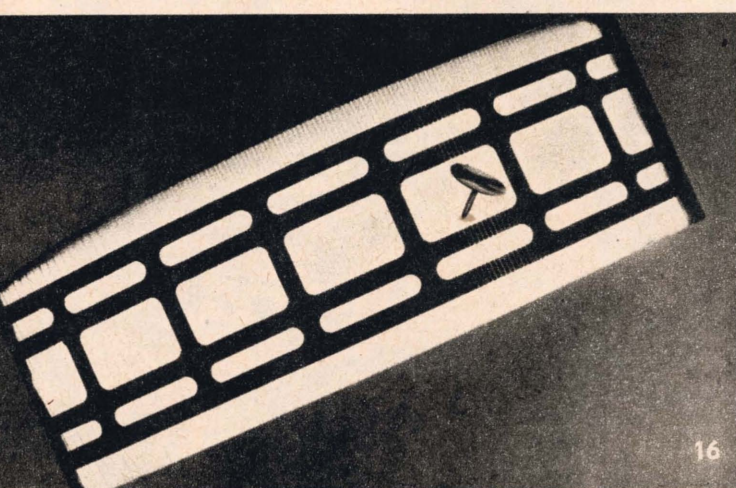
15 Hunderte von integrierten Schaltkreisen befinden sich auf dieser Siliziumscheibe. Bevor die Bauelemente voneinander getrennt werden, müssen sie einzeln auf ihre Funktionsfähigkeit hin geprüft werden.

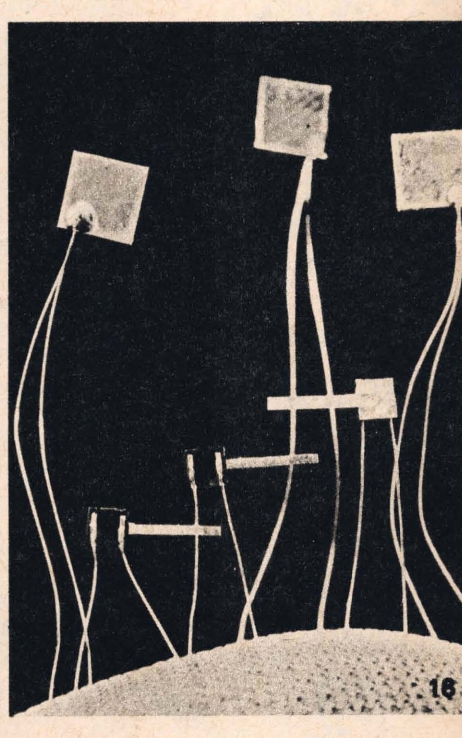
16 Plast als Trägermaterial für Solarzellen, die der Stromversorgung von Satelliten dienen. In das dünne duroplastische Plättchen ist ein für die Verschaltung der Solarzellen erforderliches Leiterzugsystem eingearbeitet (die Reißzwecke dient nur als Größenvergleich).

17 Wie eine „moderne" Graphik wirkt dieser Röntgenblick in die Anatomie eines Fernseh-Abstimmaggregats. Es handelt sich um einen vollintegrierten Dioden-Tuner. Die Bandumschaltung erfolgt durch die „Alpha-Feder", die Kanalwahl elektronisch durch Abstimmdioden.

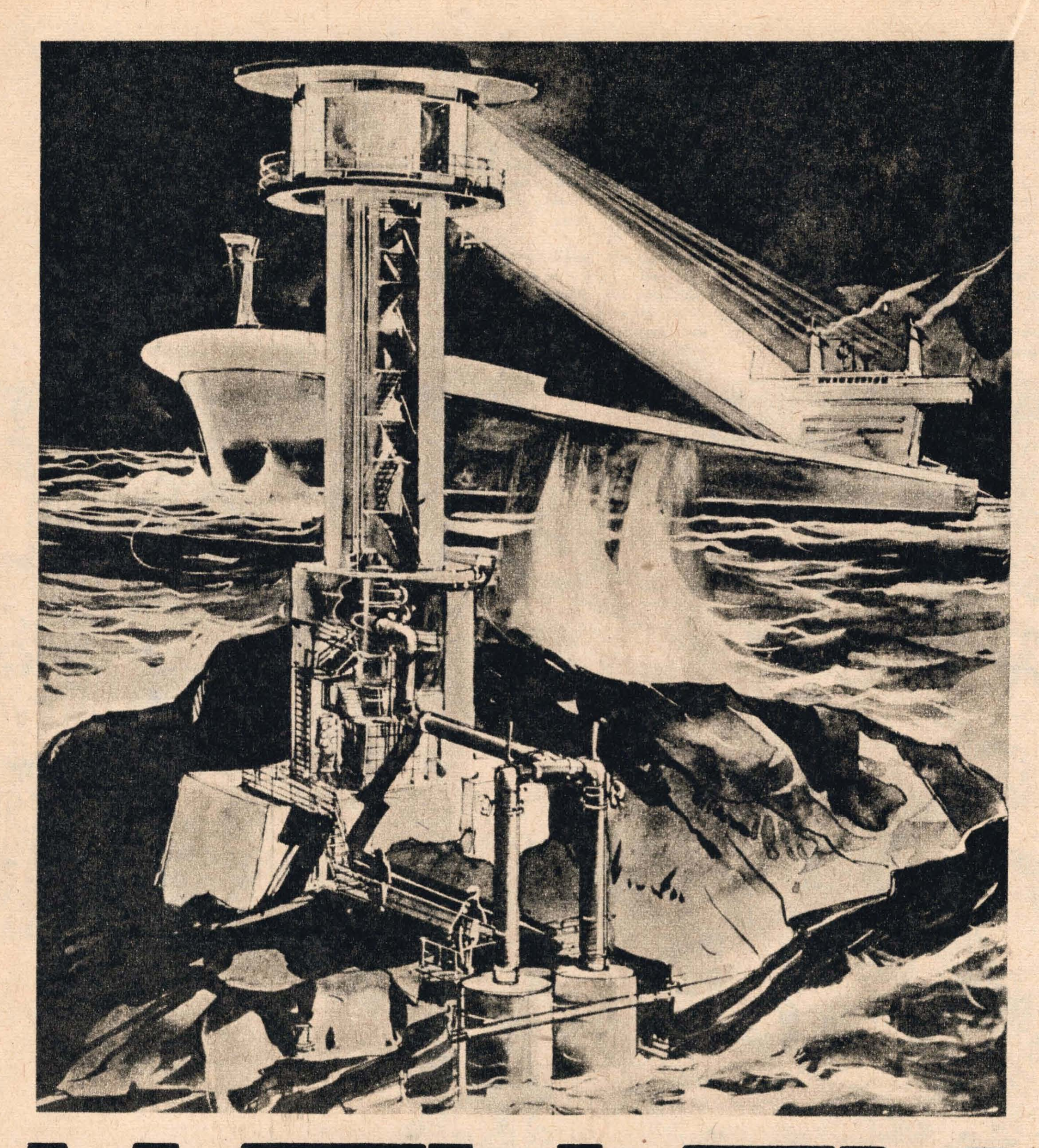
18 Silizium-Fotodioden in Planartechnik; oben die großflächige BPY 12, darunter die Duo-Fotodiode BPX 48.

Fotos: Werkfoto


16


18


17



WELLEN *Kraftwerke*

Eine rapide Zunahme der Weltbevölkerung läßt die Rohstoffbereitstellung und Ernährung des Menschen zu einem ernsten Problem werden. Rohstoffe und Nahrungsmittel zu gewinnen und zu verarbeiten bedeutet den Einsatz von Energie. Schon im vergangenen Jahrhundert ist die Erzeugung von Elektroenergie fast um das Hundertfache gestiegen. Fachleute haben ausgerechnet, daß der Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung in den kommenden 100 Jahren etwa das 30fache des heutigen Standes erreichen muß. Da sich in dieser Zeit die Bevölkerung unseres Planeten auf das Zwei- bis Dreifache vermehren wird, dürfte der Gesamtverbrauch an Energie fast auf das 90fache steigen.

Energiequelle Ozean

Beim Lösen des Rohstoff-, Nahrungsmittel- und Energieproblems wird den Weltmeeren eine besondere Rolle zufallen; bilden sie doch nicht nur ein immenses Rohstoff- und Nahrungsmittelreservoir, sondern verfügen auch über unerschöpfliche und zum Teil auch äußerst billige Energiereserven. Ziel des Menschen ist es, diesen Energievorrat der Weltmeere zu erschließen.

Allein die sich ständig erneuernde Gezeitenenergie erreicht eine Leistung von 8×10^{12} kW, das ist hundertmal mehr als gegenwärtig alle Wasserkraftwerke der Welt zusammen erzeugen. In Frankreich und in der Sowjetunion sind die ersten Ebbe-Flut-Kraftwerke bereits in Betrieb genommen worden.

Der Ozean liefert außerdem Energie für Anlagen an der Küste, die das Temperaturgefälle zwischen warmen oberen und kalten tieferen Meeresschichten ausnutzen. Ein solches, nach dem Prinzip des Temperaturgefälles arbeitendes Kraftwerk steht bei Abidjan an der Elfenbeinküste Afrikas.

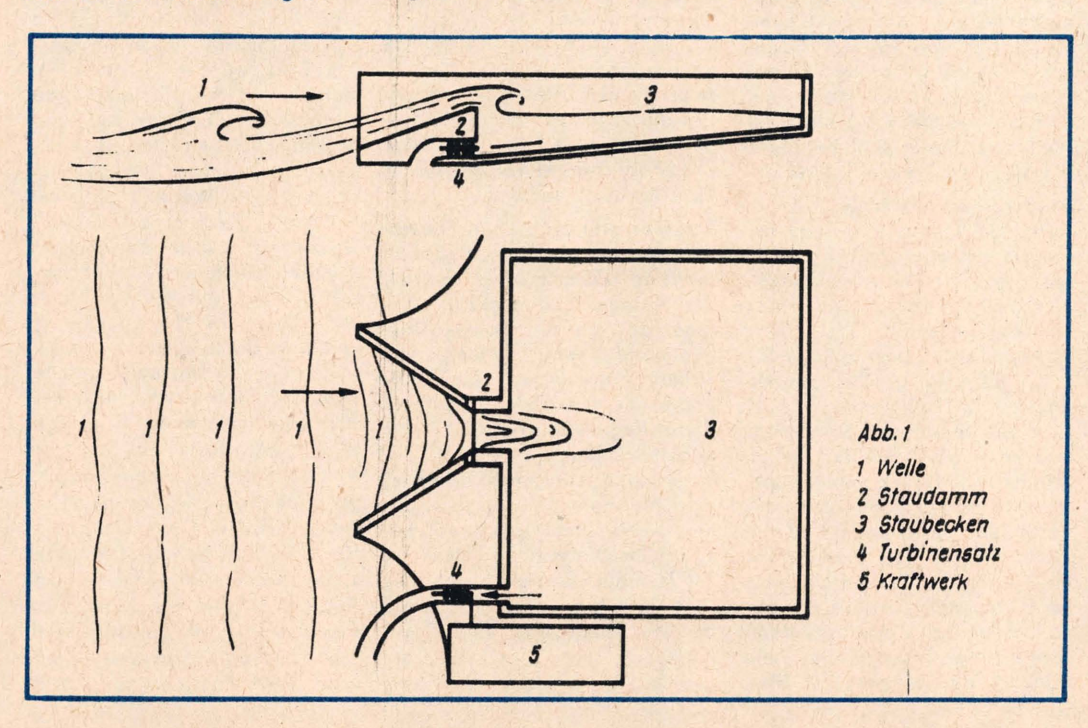
Pläne zur Ausnutzung des Verdunstungsausgleiches nehmen Gestalt an, und eine erste Sonne-Wasser-Kraftanlage soll in der Kattara-Senke in der VAR (Ägypten) am Mittelmeer verwirklicht werden.

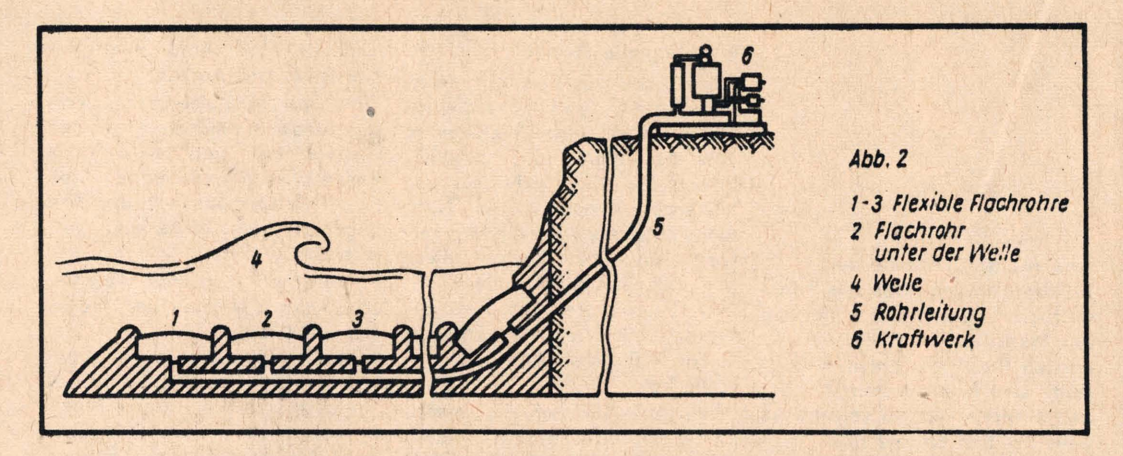
Wissenschaftler in aller Welt beschäftigen sich mit der Frage, wie man längs der Küsten der arktischen Regionen durch sogenannte Eiskraftwerke, die das Temperaturgefälle des Meerwassers unter und der Luft über dem Packeis ausnutzen, Energie bereitstellen kann.

In verschiedenen Ländern versucht man, das im Meerwasser gelöst vorhandene Uran als Kernbrennstoff für Kraftwerke wirtschaftlich zu extrahieren.

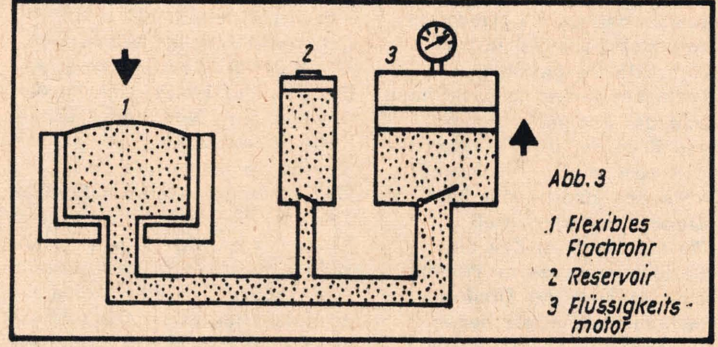
Eine nahezu grenzenlose Energiemenge stellt uns der Ozean im Wasserstoff zur Verfügung, der mit Sauerstoff zusammen bekanntlich Wasser bildet und in

1 Prinzipskizze der Versuchsanlage eines Wellenkraftwerkes an der algerischen Küste





2 und 3 Prinzipdarstellung eines unter Ausnutzung hydrostatischen Druckes arbeitenden Wellenkraftwerkes



der Masse etwa ein Achtel unserer Weltmeere ausmacht.

Energie aus Meereswellen

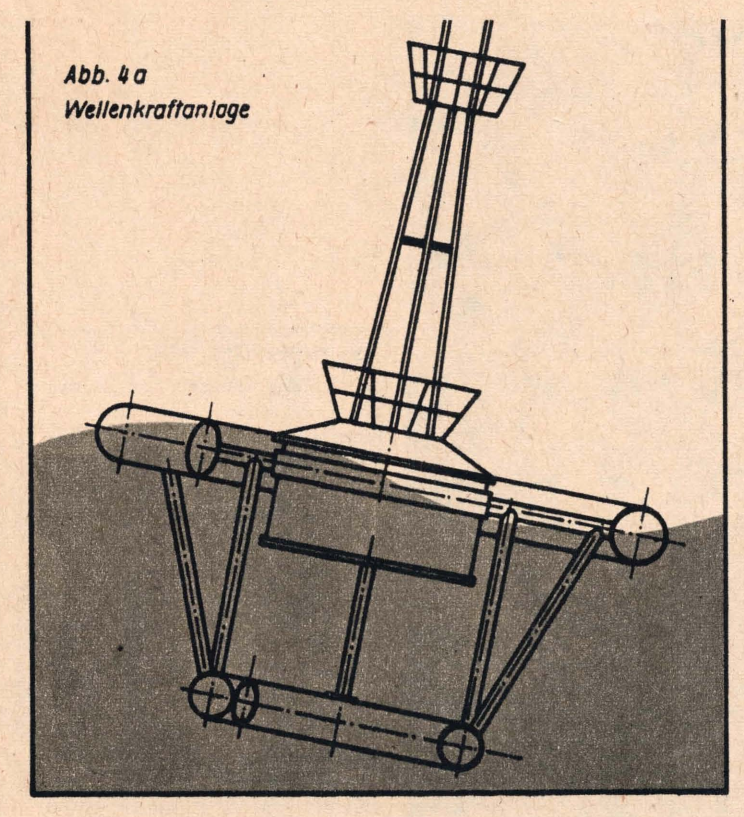
Das Meer besitzt ein breites Spektrum von Wellen und Wellenperioden, die hauptsächlich durch den Wind, aber auch durch Luftdruckänderungen, Gezeiten, Seebeben und Vulkanausbrüche verursacht werden. Man unterscheidet dabei Tiefwasserwellen und lange Wellen; sie reichen von kleinen, Sekundenbruchteile dauernden Rippelwellen bis zu den halb- und ganztägigen Gezeitenwellen. Für Wellenkraftwerke sind besonders die kürzeren Wellen interessant.

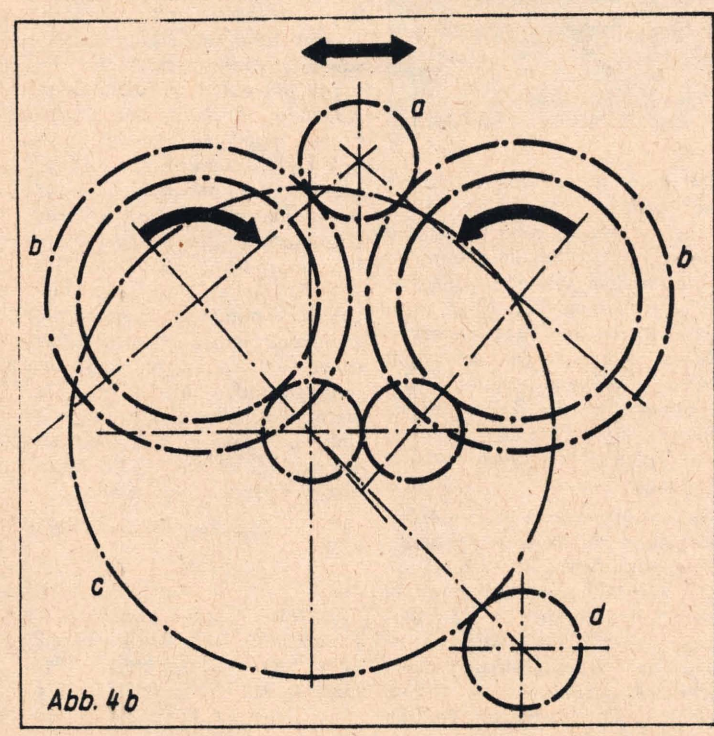
An der Küste von Algier hat man relativ erfolgreich eine Versuchsanlage erprobt, die aus einem Staudamm, einem Staubecken, einem Turbinensatz und einem Kraftwerk besteht. Die Wellen „schwappen", durch eine V-förmige Öffnung geführt, an der engsten Stelle dieses Winkels über die Krone des Staudamms und so in das dahinterliegende Staubecken. Das geschieht fortlaufend immer dann, wenn der Kamm der „anrollenden" Wellen höher ist als die Dammkrone. Da nun im Staubecken der Wasserspiegel höher ist als im offenen Meer, kann man das damit vorhandene Druckgefälle beim Rückfluß des Wassers ins Meer durch eine Turbine in Energie umwandeln (Abb. 1).

Die mit dem Wellenkraftwerk angestellten Versuche haben zwar die praktische Verwendbarkeit dieser Art von Energiegewinnung bewiesen, aber an eine wirtschaftliche Nutzung dieses Typs ist noch nicht zu denken.

Eine der grundsätzlichen Schwierigkeiten besteht darin, daß man für den ökonomischen Betrieb der Anlage kontinuierlich während des ganzen Jahres über genügend hohe Wellen von nahezu einheitlicher Länge benötigt, die sich aber praktisch in dieser Regelmäßigkeit und Norm nicht einstellen.

Ein zweites, erfolgversprechenderes Verfahren, Energie aus Meereswellen zu gewinnen, besteht im Verwenden flexibler, mit Hydraulikflüssigkeit gefüllter, rund 30 m langer Flachrohre, die in Beton eingebettet sind. Diese Flachrohre sind untereinander und mit einer Hauptrohrleitung verbunden, die zur Küste in die eigentliche Kraftstation führt. Die Flachrohre liegen in etwa 6 m Tiefe, parallel zur Küste in mehreren Reihen hintereinander angeordnet. Die ankommenden Wellen bewegen sich über die Flachrohre hinweg, wobei der Druck der Wellen auf die flexiblen Flachrohre einwirkt. Der dabei durch die Wassermassen entstehende hydrostatische Druck auf die Flachrohre wird über die Hydraulikflüssigkeit zum Druckregler bzw. Akkumulator im Kraftwerk geleitet (Abb. 2). Der Druck wird dort auf eine bestimmte Höhe geregelt und die Flüssigkeit zum Antrieb eines mit einem Dynamo gekoppelten Strömungsmotors verwendet. Der Druckregler sorgt für einen konstanten Druck bei konstanter Durchflußmenge, wodurch eine gleichbleibende Energieerzeugung gesichert wird. Die Hydraulikflüssigkeit fließt nach dem Passieren des Strö-





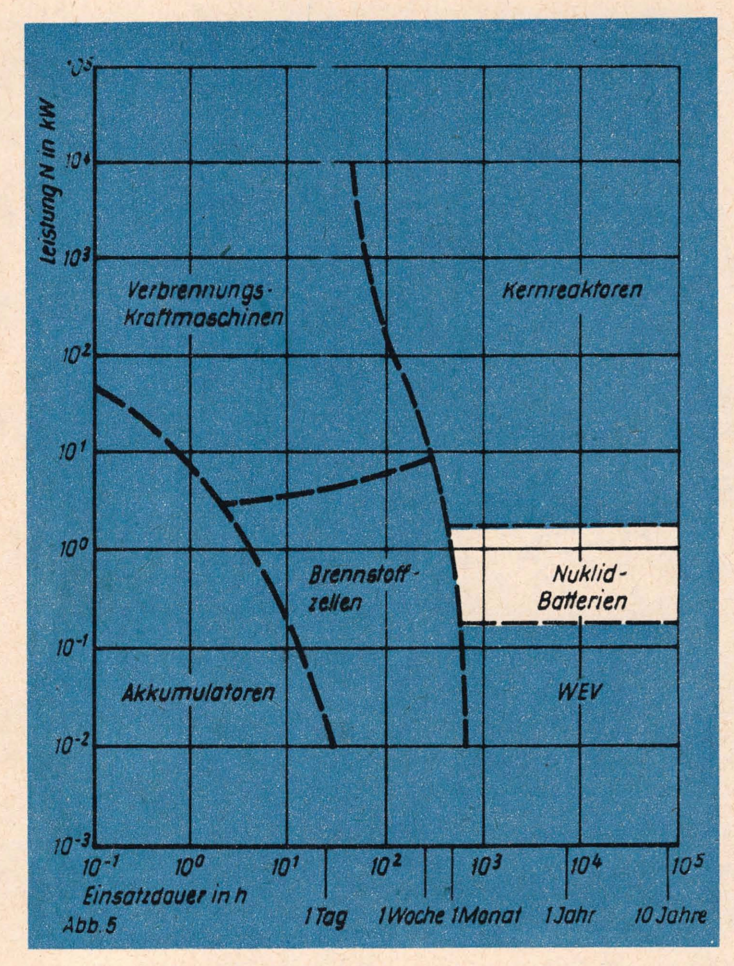
4a u. b Schematische Darstellung der Funktion und des Getriebesystems eines „Bojenkraftwerkes"

mungsmotors in ein Ausgleichbecken und von dort erneut in den Kreislauf ein (Abb. 3). Im Gegensatz zur ersten Anlage sind hier die Form, Größe und Laufzeit der Welle von untergeordneter Bedeutung.

Ein ähnliches Wellenkraftwerk speist das Leuchtfeuer eines 12 m hohen Leuchtturmes auf der winzigen Insel Aschika in der Bucht von Tokio, das allnächtlich sein Licht im Umkreis von 22 km aussendet (Abb. S. 558). Der gleichmäßige Wellengang und die geringe Tidenhöhe ließen japanische Energetiker diesen Platz zum Betrieb einer Wellenkraftanlage als besonders geeignet erscheinen. Das Prinzip ist denkbar einfach:

Senkrecht am Ufer der kleinen Insel wurde ein drei Meter langes Stahlrohr befestigt, das auch bei Ebbe noch ins Wasser ragt. Jede Welle drückt das Meerwasser von unten in das Stahlrohr hinein. Die entweichende Luft wird in eine Leitung gedrängt und treibt das Windrad einer Turbine, die mit einem Generator gekoppelt ist. Eine Anlage, die billig arbeitet und wartungsfrei ist.

Bei einem weiteren Verfahren wird die kinetische Energie der Wellenbewegung auf eine Boje übertragen und mit Hilfe einer der verschiedenen Wandlermöglichkeiten in elektrische Energie umgewandelt. Mit Hilfe dieses Wandlerprinzips sind allerdings nur Leistungen von maximal 200 W erreichbar. Deshalb wird das Verfahren wahrscheinlich nur



5 Leistungsdiagramm verschiedener Energieerzeugungsanlagen

auf die Energieversorgung von Bojen angewendet werden.

Das Prinzip dieses Energieübertragungssystems besteht darin, daß eine möglichst stabil auf der Wasseroberfläche schwimmende Boje sich der natürlichen Wellenform „anzupassen" versucht, d. h., die Boje schwingt um eine senkrechte Achse mit einem bestimmten Winkelausschlag. Eine auf ebener Führung rollend gelagerte Masse, die aus dynamischen Gründen möglichst schwer sein muß, bewegt sich, bedingt durch die Schwerkraft, immer nach unten. Diese Bewegung wird mit Hilfe eines Ritzels von einer Zahnstange abgegriffen und über ein Getriebesystem an einen Generator übertragen (Abb. 4a/b).

Ein Problem ist das Speichern der sowohl im Laufe eines Arbeitstaktes als auch im Verlauf eines Einsatzjahres unregelmäßig auftretenden Wellenenergie. Es müssen daher Speicher vorgesehen werden, aus denen in Zeiten mit geringer oder gar keiner Wellenbewegung der Energiebedarf der Bojen gedeckt werden kann. Hierfür kommen elektrische oder andere Speicher in Frage.

Wellenenergiewandler werden vor allem zur Versorgung unabhängiger Meßbojen benötigt, die man für Untersuchungen in der Meteorologie, in der Biologie, der Meeresströmungen und der Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Ozean einsetzt. Der einfache Aufbau der Anlage gewährt neben der Wartungsfreiheit einen im Verhältnis zu anderen Anlagen billigen kW/h-Preis, da die Energie aus der vor allem im Atlantik relativ stetigen Wellenbewegung gewonnen wird.

Die stark ansteigenden Aktivitäten in der Meerestechnik verlangen jedoch nicht nur, verfahrenstechnische und technologische Fragen, sondern auch die dabei auftretenden energetischen Probleme zu lösen.

Beispielsweise ist die Versorgung von Arbeitseinrichtungen auf See, von Unterwasserstationen sowie Bojensystemen und ähnlichen meeres- und fischereitechnischen sowie schiffahrtstechnischen Anlagen mit auf dem Festland gewonnener Energie bei großen Entfernungen nicht mehr rentabel. Dafür müssen autarke Energiestationen entwickelt werden, deren Einsatz von den Kriterien Einsatzdauer, Energiemenge und Wartungsfreiheit abhängt (vgl. Abb. 5). Neben der Anwendung von Nuklidbatterien werden hier wellenenergetische Versorgungsanlagen auftreten. Sie versorgen hauptsächlich Meßbojen für meteorologische und ozeanographische Zwecke, Erdbebenfrühwarnanlagen und fischereitechnische Beobachtungsbojen.

Dipl.-Ing. Gottfried Kurze

(Vgl. auch „Jugend und Technik" Heft 9/1969, Seite 839 ff.; Heft 2/1969, Seite 170 ff.; Heft 9/1963; Heft 9/1965, Seite 803; Heft 8/1970, Seite 763.)

Video-Kassetten-Tonbandgerät



Man sagt, es sei das kleinste Video-Kassetten-Tonbandgerät der Welt. Seine Bezeichnung: INSTAVISION. Abmessungen: 28 cm breit, 33 cm lang, 11 cm hoch. Eigenmasse: 7 kg.
Das Gerät ist von dem japanischen Konzern „TOSHIBA“ in Zusammenarbeit mit der AMPEX Corp. entwickelt worden.
INSTAVISION besteht aus einem VTR (Video tape recorder = Video-Tonbandgerät), das Bilder aufnehmen und wiedergeben kann, und einem Tonbandgerät speziell zur Wiedergabe. Das Tonbandgerät läßt sich für den Hausgebrauch mit einem Fernsehgerät verbinden.
Es kann sowohl mit Batterie als auch mit Netzstrom betrieben werden.
Foto: PANA

Aus den zahlreichen Einsendungen und Nachfragen zum Thema Schaltuhr schließen wir auf ein großes Interesse in unserem Leserkreis. In zurückliegenden Jahrgängen von „Jugend und Technik" haben wir bereits dieses Thema behandelt, viele Leser werden aber diese Hefte nicht besitzen. Deshalb haben wir einige Tips für Schaltuhren auf diesen Seiten zusammengestellt.

5 × Thema Schaltuhr

1. Schaltuhr für Ein- oder Aus-Schaltung

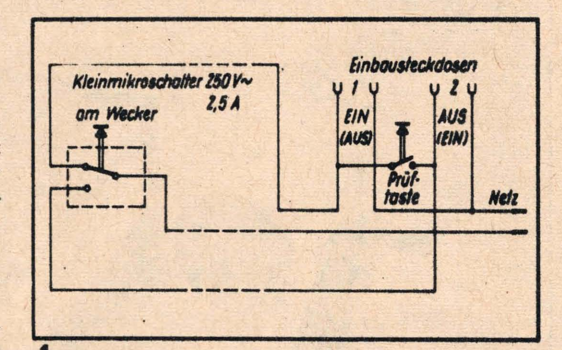
Von W. Holtfreter

Mit einem einpoligen Umschalter als Schaltglied lassen sich Verbraucher zu einer bestimmten Zeit ein- oder ausschalten. Diese Möglichkeit (mit Netz- oder Kleinspannung) wird nicht nur den Bastler interessieren, z. B. für eine Weckuhr mit Radio, sondern auch den Tonbandamateur, der sein Gerät nach Ende einer Sendung in seiner Abwesenheit automatisch ausschalten möchte.

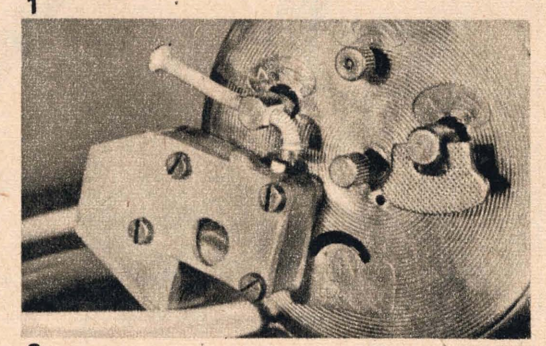
Die Aufzugschraube des Läutewerks eines Weckers erhält eine Durchgangsbohrung ∅ 2,4 mm und ein Gewinde M 3. Von jeder Seite wird eine M 3-Schraube eingeschraubt, die kürzere von beiden biegt man nach unten ab (Abb. 2). Auf der abgenommenen Weckerrückseite wird nun ein Kleinmikroschalter 2,5 A/250 V (Springkontaktschalter) so befestigt, daß die abgebogene M 3-Schraube auf den Schaltnippel des Schalters drückt. Vorher wird die dreiadrige Netzlitze angelötet und der Schalter isoliert. Dazu ummantelt man ihn mit 2 mm dickem Plastematerial (mit der Laubsäge passend zuschneiden und verkleben). Der Schalter wird zugentlastet, indem die herausgeführte Litze in eine Rohrschelle eingequetscht und auf das Weckergehäuse geschraubt wird.

Die Litze wird nun in einen Steckdosenkasten aus 2 mm dickem Plastematerial geführt (Abb. 3). Es kann auch ein handelsüblicher Steckdosenkasten verwendet werden. Hat dieser 3 Steckdosen, kann eine davon direkt an das Netz gelegt werden. Die Steckdosen und die noch einzubauende Prüftaste werden nach Abb. 1 verdrahtet.

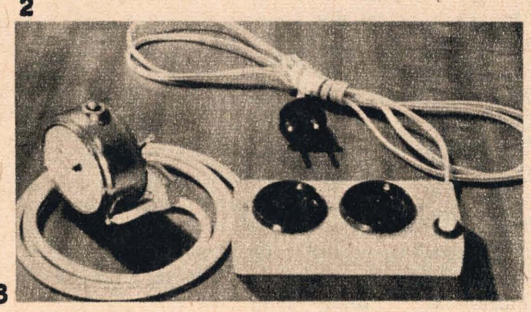
Die Daten des verwendeten Springkontaktschalters sind 2,5 A und 250 V, 50 Hz. Daraus ergibt



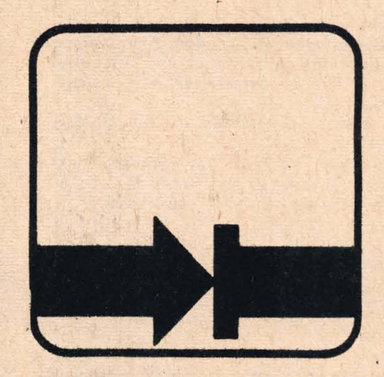
1



2



3



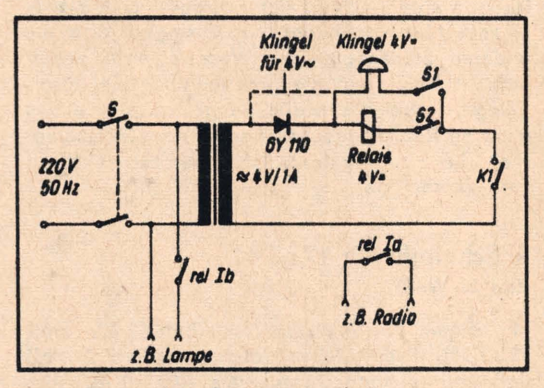
1 Schaltung der Schaltuhr mit verwendbarem Ein- bzw. Aus-Schalter
2 Ansicht des angebauten Kleinmikroschalters am Wecker, die gebogene Schraube betätigt den Schaltnippel
3 Ansicht der kompletten Schaltuhr für Ein- oder Aus-Schaltung
4 Schaltung der Weckanlage für Klingel- oder Relaisbetrieb

sich nach P = U · I am 220-V-Netz eine Leistung von P = 550 VA. Diese maximal übertragbare Leistung gilt nur bei nicht betätigtem Schalter. Wenn unter Last umgeschaltet wird, liegt die Schaltleistung wesentlich niedriger. Bei der geringen Schalthäufigkeit kann jedoch von 550 VA ausgegangen werden. Bei der Plaste-Ummantelung des Schalters wurde eine Aussparung vorgesehen, die es ermöglicht, die Funktion des Kontaktes zu kontrollieren und die Größe des Schaltfunkens zu beurteilen.
Ein angeschlossenes Radio steht bei gedrücktem Schalterkontakt (Läutewerk noch nicht gespannt) unter Strom. Nach Aufziehen und Stellen des Weckers wird das Radio durch Druck auf den Hebel, der das Läutewerk spannt, abgestellt. Dabei schaltet sich die andere Steckdose ein, die für vorgesehene Ausschaltungen dient. Mit der Prüftaste kann jederzeit die Funktion der Anlage überprüft werden. Sie ist so geschaltet, daß beim Betätigen der Taste beide Steckdosen eingeschaltet werden. Der Strom fließt dabei über den Springkontaktschalter. Auf diese Weise wird überprüft, ob Netzspannung vorhanden ist, alle Stecker eingesteckt sind und auch nicht vergessen wurde, das Radio einzuschalten.
Beim Abschalten des Radios am Morgen sollte man nicht vergessen, gleichzeitig den Abstellknopf für das Läutewerk mit zu drücken, da sonst nach 12 Stunden erneut eingeschaltet wird. Ist am Abend der Sender und die richtige Lautstärke noch eingestellt, braucht man nur das Gangwerk aufzuziehen und den Abstellknopf auszuklinken, während man mit der Prüftaste die Funktion kontrolliert. Es müssen dabei die Skalenlampen des Radios aufleuchten.
Soll nach Ablauf einer bestimmten Zeit ein bisher eingeschalteter Verbraucher ausgeschaltet werden, so ist die andere Steckdose zu benutzen. Es steht eine Steckdose immer unter Strom, während die andere ausgeschaltet ist.

2. Umschaltbare Weckanlage

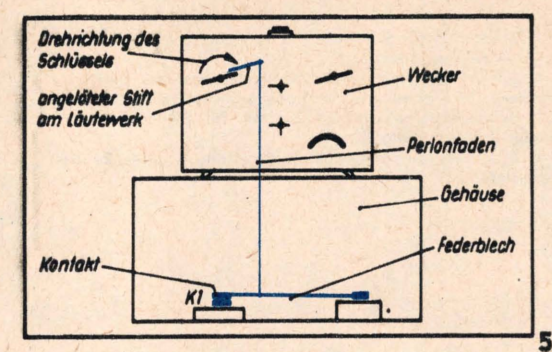
Von P. Lehmann

Abb. 4 zeigt die Schaltung für eine Weckanlage, die auf Klingel- oder Relaisbetrieb (bzw. beides zusammen) geschaltet werden kann. Die Netzspannung von 220 V/50 Hz wird über einen Transformator auf 4 V herabgesetzt, es folgt eine Gleichrichtung mittels Halbleitergleichrichter für das Relais. Mit den beiden Schaltern S 1 und S 2 können das Relais bzw. die Klingel eingeschaltet



4

werden. Ist nur eine Wechselstromklingel vorhanden, liegt diese direkt an der 4-V-Wicklung (Anschluß siehe gestrichelte Leitung in Abb. 4). K 1 ist der vom Läutewerkaufzug des Weckers betätigte Schaltkontakt. Er ist nach Abb. 5 aufgebaut, so daß ein Eingriff in den Wecker entfällt. An die Aufzugschraube des Läutewerks wird ein Stift angelötet, der über einen Faden (Perlonfaden ist gut geeignet) zur festgelegten Uhrzeit den Schaltkontakt K 1 schließt. Damit werden, wenn S 1 und S 2 geschlossen sind, die Klingel und das Relais in Betrieb gesetzt. Zieht das Relais an, so schaltet es über Kontakt rel Ib z. B. eine Lampe an. Über Kontakt rel Ia kann es z. B. das Kofferradio einschalten. Die gesamte Schaltung baut man in ein geschmackvolles Gehäuse ein.



5

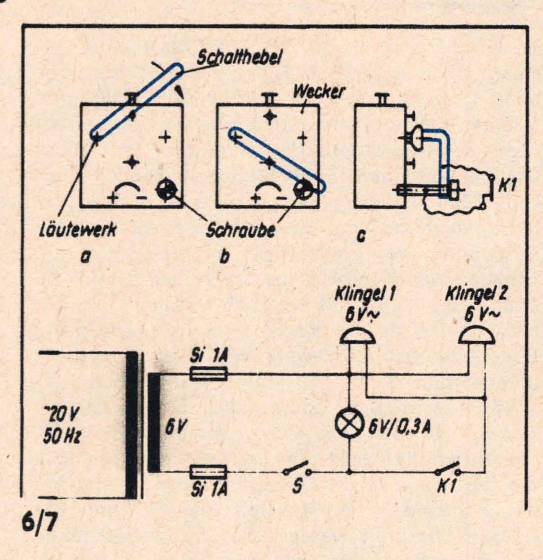


5 Skizze für den Aufbau des Schaltkontaktes K1
6 Aufbau des Schaltkontaktes K1 für den Alarmwecker, verwendet werden angebauter Schalthebel und Schraube; a – Kontakt offen, b – Kontakt geschlossen, c – Darstellung des Schaltkontaktes K1
7 Schaltung für den Alarmwecker mit 2 Klingeln und Kontroll-Lämpchen
8 Anbau der Zusatzeinrichtung am Plaste-Wecker, links an der Seite die Telefonbuchsen
9 Schaltung der Zusatzeinrichtung am Plaste-Wecker

3. Alarm mit dem Wecker

Von P. Bertelmann

Den Schaltkontakt K 1 kann man auch so aufbauen, wie es Abb. 6 zeigt. An die Aufzugschraube des Läutewerks wird ein entsprechend gebogenes Stück Stahl- oder Kupferrohr (6 mm ... 8 mm) hart bzw. weich angelötet. Bei der Drehbewegung schließt es den Kontakt über eine am Gehäuse befestigte Schraube (M 4 ... M 6). Achtung, bei einer Metallverkleidung des Weckers muß die Schraube von dieser isoliert befestigt werden. Länge der Schraube und Biegeschema für Schalthebel so auslegen, daß die anderen Stellknöpfe des Weckers nicht behindern. Abb. 7 zeigt die Schaltung für die Weckanlage, wobei die zweite Klingel auch in einem anderen Raum angeordnet sein kann. Das Lämpchen dient zur Kontrolle der Betriebsbereitschaft der Weckanlage.

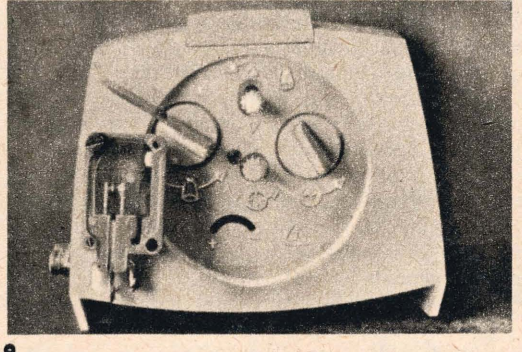


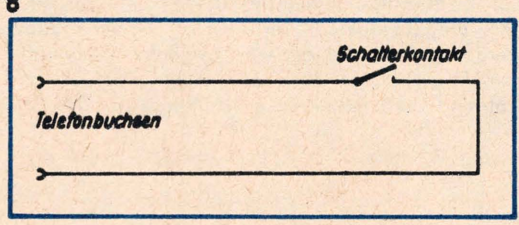
6/7

4. Schaltuhr für 17,60 M

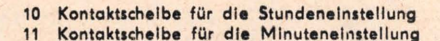
Von E. Weiß

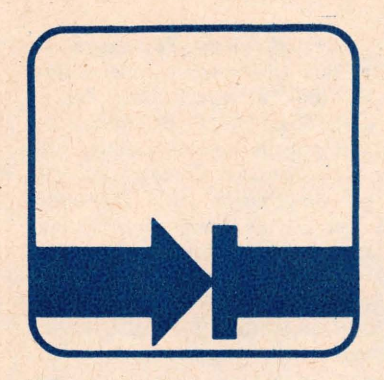
Mit einem Plaste-Wecker (Kaliber 69-40, Preis 13,50 M), einem Kleinmikroschalter (Preis 3,70 M) und zwei Telefonbuchsen (Preis –,40 M) läßt sich sehr einfach eine Schaltuhr verwirklichen, mit der z. B. das Transistorradio eingeschaltet wird. Zuerst entfernt man die Uhr aus dem Gehäuse durch Lösen der Glasscheibe und einer Metallschraube an der Gehäuserückwand. Wie Abb. 8 zeigt, werden seitlich am Gehäuse die Telefonbuchsen befestigt. An die Rückwand wird mit einer Schraube der Kleinmikroschalter montiert, der Schaltnippel muß innen liegen. An der Aufzugschraube für das Läutewerk klebt man eine Messingblechfahne an, die dann bei der Drehbewegung auf den Schaltnippel drückt. Mit einem heißen Stück Draht werden unterhalb der Schalter-Anschlußfahnen zwei Löcher (∅ 1 mm) in das Plastegehäuse gedrückt. Mit Schaltdraht werden Schalter-Anschlußfahnen und Telefonbuchsen verbunden (siehe Abb. 9). Damit ist die Schaltuhr schon fertig.


8



9


10 Kontaktscheibe für die Stundeneinstellung
11 Kontaktscheibe für die Minuteneinstellung



Bemerkungen der Redaktion: Mit drei Telefonbuchsen kann der Kleinmikroschalter auch als Aus-Schalter benutzt werden (wie bei Abb. 1). Außerdem sind bei Anschluß der Schaltuhren in Netzstromkreise die entsprechenden Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Wichtig ist es, daß stromführende Metallteile nicht berührbar sein dürfen!

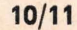
5. Schaltuhr für exakten Tagesablauf

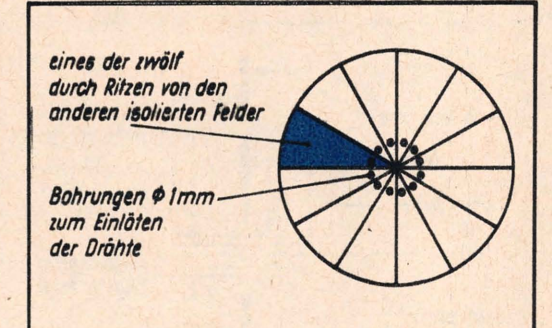
Von W. Voigt

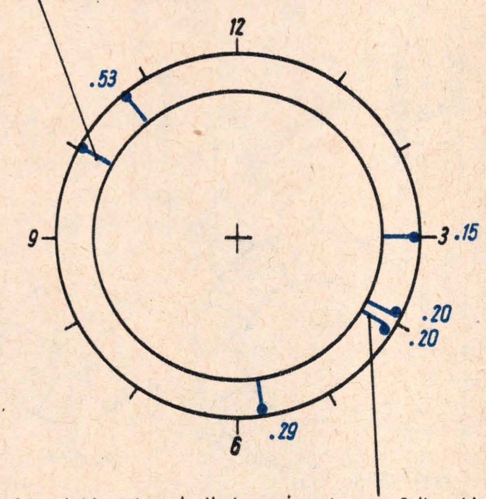
Bei dieser Schaltuhr kommt es darauf an, zu bestimmten, vorher festgelegten Zeiten ein Signal (z. B. Klingel) bestimmter Dauer zu geben. Der Zeitpunkt wird vom Stunden- und vom Minutenzeiger bestimmt. Verwendet wurde das Werk einer Regulatoruhr. Diese Werke laufen einigermaßen genau, lassen sich leicht und gut reproduzierbar einregulieren und haben eine Gangdauer von mehr als 10 Tagen.

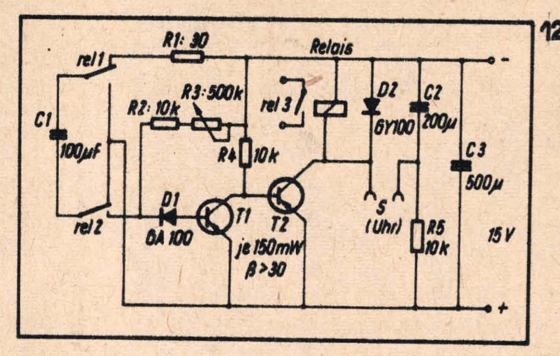
Zu den festgelegten Zeitpunkten stehen Minuten- und Stundenzeiger in ganz bestimmten, reproduzierbaren Stellungen. Dabei darf der Stromkreis nur geschlossen sein, wenn Minuten- und gleichzeitig auch Stundenzeiger in dieser Stellung sind. Im Prinzip handelt es sich um zwei in Serie geschaltete Schalter, die durch die beiden Zeigerkontakte realisiert werden.

Der Stundenzeiger überstreicht mit einem an ihm befestigten Kontakt eine Scheibe kupferkaschierten Materials, das in 12 Sektoren geteilt ist (durch schmale Ritzlinien). Der am Zeiger isoliert befestigte Kontakt ist über einen Draht und ein auf der Zeigerachse isoliert befestigtes Schleifrad mit einem Schleifkontakt verbunden. Der große Zeiger überstreicht auf einer im Durchmesser größeren Platte bestimmte Kontaktmarken, die nach dem Ätzen auf dem kupferkaschiertem Material stehengeblieben sind. Der Schleifkontakt am Minutenzeiger wird am besten aus Federstahl (Teil einer gut oberflächenveredelten Zugfeder) gewonnen und leitend mit dem Zeiger, und damit auch mit dem Uhrenchassis, verbunden.

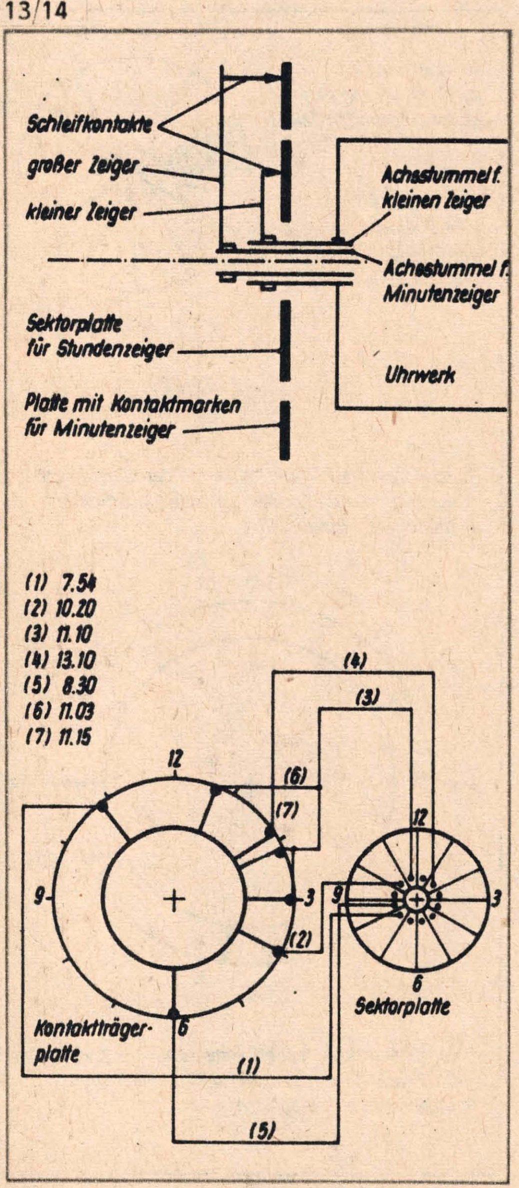

10/11







13/14



12 Der Stromkreis führt von einem Pol der Spannungsquelle über das Uhrchassis, großer Zeiger an Kontaktmarke (bei entsprechender Zeigerstellung), von dort über Draht an Sektor der inneren Platte, bei entsprechender Stellung des kleinen Zeigers über dessen Kontakt und den Schleifkontakt an den zweiten Pol der Spannungsquelle. Sollen im Zeitraum einer Stunde mehrere Signale gegeben werden, werden diese Kontakte zusammengefaßt und gemeinsam an den entsprechenden Sektor angelötet. Für Abb. 14 die Leiterzüge (3), (6) und (7), die Breite der Kontaktmarken bestimmt dabei die Signaldauer. Um die Kontakte zu schonen, wurde in den Uhrenkreis ein empfindliches Relais geschaltet, das dann den Stromkreis für die Klingel (bei der Versuchsuhr Glocke für 220 V, 50 Hz) schließt. Kritisch bei dieser Schaltuhr war die Justierung der Kontakte, die sicher schleifen müssen, aber, vor allem am großen Zeiger, die Uhr mechanisch nur wenig belasten dürfen.

Sollte bereits eine Hauptschaltuhr mit Nebenstellenuhren vorhanden sein, läßt sich diese Schaltung auch auf ein Nebenstellenwerk ausdehnen. Da diese Werke einen kräftigen Zug besitzen, wird der mechanische Aufbau unkritischer. Dabei ist es günstig, wenn man die Kontaktmarken durch Messingschrauben ersetzt, die auf die Kontaktträgerplatte geschraubt werden. Sollen zwei Signale gleicher Minutenzahl gegeben werden (z. B. 10.20 und 12.20), müssen die Kontaktmarken elektrisch getrennt werden (nebeneinander anordnen, siehe Abb. 14, Leiterzüge (3) und (4), 11.10 und 13.10).

Da bei diesen Nebenstellenuhren eine ruckartige Zeigerbewegung erfolgt, muß eine Zeitschaltung für die Signaldauer eingebaut werden. Verwendet wurde die Schaltung einer Belichtungsuhr aus „Das große Elektronikbastelbuch" (H. Jakubaschk, Deutscher Militärverlag, S. 161, Bild 110). Die vereinfachte Schaltung zeigt Abb. 12. Dabei wird mit R 3 die Signaldauer eingestellt. Bei „S" werden die Kontakte der Uhr (Chassis und Schleifkontakt) eingeschaltet. Nach Auslösen hat die Uhr auf die Signaldauer keinen Einfluß mehr. Falls nur eine Nebenstellenuhr vorhanden ist, läßt sich zur Ansteuerung auch die Schaltung in „Jugend und Technik", Heft 8/1965, Seite 759, verwenden.

12 Schaltung des Zeitregelgliedes; Relaiskontakt rel 3 schaltet den Klingelkreis, an S wird der Uhrkontakt angeschlossen
13 Seitenansicht der kompletten Schaltuhr
14 Leitungsverbindungen zwischen den beiden Kontaktscheiben (beide Scheiben sind hier nebeneinanderliegend dargestellt)

Starts und Startversuche künstlicher Erdsatelliten der Jahre 1967–1968

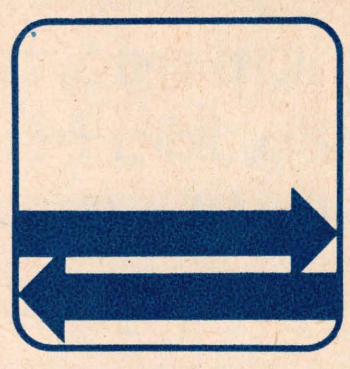
zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astro-nom. Bez.	Startdatum Land Startzeit in Weltzeit	verglüht am (V) gelandet am (L)	Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m)	Bahn-neigung (°) Umlauf-zeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
An-onymus 1968-112 A	12. 12. USA 22 h 20 min	L oder V am 28. 12.	Zylinder — 8 1,5	81,02 88,67	169 248	Militärischer Geheimsatellit
Kosmos 259 1968-113 A	14. 12. UdSSR 22 h 20 min	V am 5. 5. 1969	Zylinder — 1,8 1,2	48,5 100,3	219 1 353	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Essa 8 1968-114 A	15. 12. USA 17 h 21 min	in der Bahn	Zylinder 132 0,56 1,07	101,90 114,70	1 410 1 473	Meteorologischer Beobachtungssatellit
Kosmos 260 1968-115 A	16. 12. UdSSR 9 h 20 min	in der Bahn	— — — —	65,0 712	500 39 600	Wissenschaftlicher Beobachtungssatellit Experiment zu Molnija
Intelsat-3 B 1968-116 A	19. 12. USA 0 h 30 min	in der Bahn	Zylinder 146 1,04 1,42	0,7 1 436	35 770 35 790	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 261 1968-117 A	20. 12. UdSSR 0 h 00 min	V am 12. 2. 1969	Zylinder — 1,8 1,2	71 93,1	217 670	Wissenschaftlicher Forschungssatellit Erforschung der Polarlichtzonen. Erster Gemeinschaftssatellit der Staaten des sozialistischen Lagers
Apollo 8 1968-118 A	21. 12. USA 12 h 51 min	L am 27. 12.	siehe Apollo 7	Erdsatellitenbahn Mondflugbahn Mondsatellitenbahn Rückflugbahn		Erste bemannte Umfliegung des Mondes Besatzung: Frank Borman James A. Lovell William A. Anders
Kosmos 262 1968-119 A	26. 12. UdSSR 9 h 50 min	V am 18. 7. 1969	Zylinder — 1,8 1,2	48,5 95,2	263 818	Wissenschaftlicher Forschungssatellit

Liebe Leser!

Damit ist die Serie der Jahre 1967–1968 beendet.

Die Starts und Startversuche künstlicher Erdsatteliten des Jahres 1969 haben wir in den Heften 4/1970, 5/1970, 6/1970 und 7/1970 veröffentlicht.
Im nächsten Heft ergänzen wir die Serie des Jahres 1970, die in den Heften 9/1970 und 10/1970 begonnen wurde.





Vor kurzem hörte ich etwas von einer Seefahrtschule in Gdynia. Könnt Ihr mir etwas Näheres darüber berichten? Klaus Geyer, Halle

Die Staatliche Seefahrtschule in Gdynia ist die älteste polnische Seefahrtschule. 1970 feierte sie ihr 50jähriges Jubiläum. In dieser Zeit wurden fast 5000 Zeugnisse ausgehändigt.
Im August 1968 erhielt die Schule den Status einer Hochschule. Die ersten Absolventen werden die Schule 1974 verlassen, nachdem sie durch die Reform den Erfordernissen der modernen Schiffahrt angepaßt worden ist. Sie werden dann nicht nur die Offizierspatente erhalten, sondern auch den Grad eines Master of Science (mit Diplom).
Heute hat die Staatliche Seefahrtschule ein völlig neues Gesicht erhalten im Vergleich zu der Schule, die vor einem halben Jahrhundert gegründet worden ist. Der Dienst in reich ausgestatteten Laboratorien und Kabinetten gehört ebenso zur Ausbildung wie Fahrten auf dem berühmten Segelschiff „Dar Pomcrza" und Schiffen der polnischen Handelsflotte. In Gdynia werden Seeleute ausgebildet, die automatische Geräte bedienen können (unsere Abb. zeigt Studenten bei der Arbeit mit dem Sextanten) und die auch erfolgreich mit Situationen fertig werden, die im Notfall auf hoher See auftreten können.

CAF, Warschau

Auf welchem Prinzip beruht das Auffinden von Grundwasser mit Hilfe einer Wünschelrute, und welche Eigenschaften muß dabei der Rutengänger haben?
Wolfgang Dietze, Penig

Die Wünschelrute oder Glücksrute wird aus der Astgabel eines Weiden-, Kirsch- oder Haselnußstrauches oder aus einem gebogenen Metalldraht angefertigt. Mit ihr sollen sich angeblich Bodenschätze oder Grundwasser finden lassen, desgleichen soll man damit die gesundheitsschädlichen „Erdstrahlen" aufspüren können.
Die Wünschelrute wird beim Grundwassersuchen vom sogenannten Rutengänger beim Durchschreiten des Geländes an den beiden Enden meist im Untergriff waagerecht gehalten, bis sie nach oben oder unten „ausschlägt". Das Benutzen der Wünschelrute ist schon seit dem Mittelalter bekannt, und seit dieser Zeit wird auch mehr oder weniger intensiv darüber gestritten, wieweit der menschliche Körper als Indikator anspricht und welche geheimnisvollen Kräfte wohl diesem Verfahren zugrunde liegen. Bei der Deutung der Reaktionen („ausschlagen") unterlaufen immer noch und immer wieder sehr große Irrtümer, und da die Rutengänger selbst ihre Reaktionen auch nur mit „Unterbewußtsein" oder ähnlichen „Wirkungsmechanismen" erklären können, wird im allgemeinen das Verfahren als wissenschaftlich nicht begründet bezeichnet und in das Reich des Aberglaubens verwiesen.
Welcher moderne Wassersucher würde sich wohl heute noch der Wünschelrute bedienen? Und welcher moderne technisch-naturwissenschaftlich Interessierte beschäftigt sich noch mit Problemen des Aberglaubens und der Wahrsagerei, es sei denn, um diese zu widerlegen.

G. Kurze



Fahrbahn	Reifeninnendruck in kp/cm²	Geschwindigkeit in km/h
Asphaltstraße und Betonstraße	3,2	75
Kopfsteinpflaster, Kiesweg, verschneite Straßen	2,2 . . . 2,5	75
nasse Wiesen, trockener Acker	1,4 . . . 1,7	20
trockener Sandboden, nasser Acker und Schneewehen	0,7 . . . 1,2	20
sehr nasse Wiesen und morastige Stellen	0,5 . . . 0,7	10

Von einem Genossen der NVA hörte ich kürzlich, daß es LKW gibt, bei denen der Luftdruck der Reifen während der Fahrt verändert werden kann. Könnt Ihr ein Beispiel und einige Erläuterungen dazu geben?
Klaus Gestell, Rostock

Der Lkw Ural 375 D, der in den bewaffneten Streitkräften der sozialistischen Staaten eingesetzt wird, ist ein derartiges Fahrzeug. Um den Anforderungen eines modernen Gefechts gerecht zu werden, wurde dieser Lkw so konstruiert, daß er auch ungünstige Geländeabschnitte wie Wasserläufe und Sumpfgelände überwinden kann.

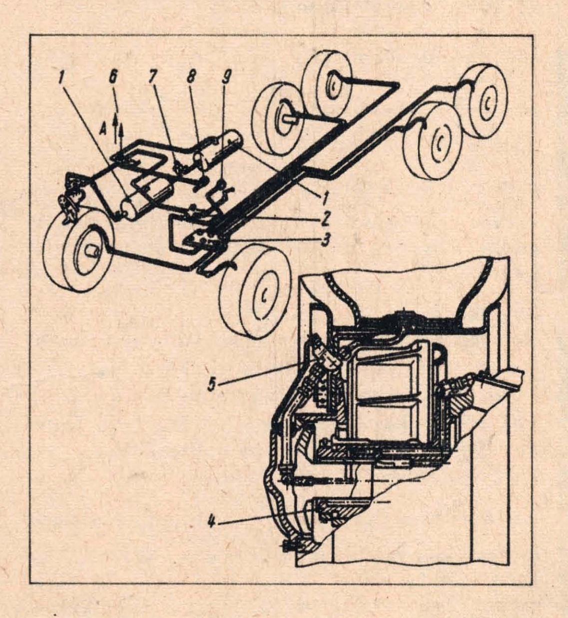
Das erreicht man dadurch, indem man die Auflagefläche der Reifen vergrößert, denn je größer die Auflagefläche, um so kleiner wird der Bodendruck in kp/cm². Aus diesem Grund wurde der Ural 375 D mit einer Reifendruckregelanlage ausgerüstet.

Mit ihrer Hilfe erhöht sich die Geländegängigkeit und somit die Einsatzmöglichkeit des Lkw um ein wesentliches (unsere Tabelle veranschaulicht die Einsatzmöglichkeiten des Ural 375 D). Die Bedienung der Reifendruckregelanlage kann während der Fahrt vom Kraftfahrer kontrolliert und reguliert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß bei einer Reifenpanne einige Zeit ohne Radwechsel weitergefahren werden kann.

Zum allgemeinen Verständnis muß gesagt werden, daß diese Anlage mit der Bremsanlage unmittelbar in Verbindung steht. Die Bremsanlage ist eine kombinierte Anlage, d. h. Druckluft wirkt verstärkend auf den hydraulischen Hauptbremszylinder. Der Luftvorrat, erzeugt durch einen Doppelkolbenkompressor in den Luftbehältern (1), wird zum Füllen der Reifen verwendet. Die Luft gelangt zum Drucksteuerventil (2) im Fahrerhaus. Von da aus dann in den Luftverteilerblock (3), der mit 6 Schraubventilen versehen ist. Rohr und Schlauchverbindungen verlaufen bis zu den Achsen. Diese sind durchbohrt und mit Radialdichtringen (4) versehen, die ein Entweichen der Luft verhindern. Über das Reifenabsperrventil (5) gelangt die Luft dann in den Schlauch und füllt bzw. entleert ihn je nach Anforderung.

Um die Anlage zu betätigen, müssen die Reifenabsperrventile (5) und die Ventile am Luftverteilerblock (3) geöffnet sein. Der Hebel des Drucksteuerventils (2) wird in die Stellung „Füllen" oder „Ablassen" gebracht. Mit Hilfe des Reifendruckmanometers kann man sich vom geforderten Luftdruck überzeugen. Zur Sicherheit ist ein Rückschlagventil (7) eingebaut, das die Bremsanlage von der Reifendruckregelanlage trennt und in den Luftbehältern den geforderten Luftdruck aufrechterhält.

Bei einer Reifenpanne, z. B. vorn rechts, kann man folgendes machen: Am Luftverteilerblock (3) werden alle Ventile bis auf das des betroffenen Rades geschlossen. Bei Betätigung des Drucksteuerventils (2) gelangt die Luft dann nur in den Schlauch des rechten Vorderrades. Dadurch kann man auch nach einer eventuellen Panne bis zum nächsten Halt weiterfahren. **K. Schuck**



AUFLÖSUNG 5/71

Aufgabe 1
Herr Schmidt wohnt in Halle
Herr Müller wohnt in Erfurt
Herr Herzer wohnt in Saalfeld
Herr Lindner wohnt in Rostock

Aufgabe 2
Der kleine Zeiger (Stundenzeiger) hat eine Geschwindigkeit von $\frac{1}{12}$ Umdrehungen/h, während der große Zeiger (Minutenzeiger) eine Geschwindigkeit von 1 Umdrehung/h besitzt.
In bezug auf den kleinen Zeiger besitzt der große Zeiger also eine Geschwindigkeit von $v_x = (1 - \frac{1}{12})$ Umdrehungen/h.
Wenn die beiden Zeiger das zweite Mal senkrecht aufeinander stehen, hat der große Zeiger einen Winkel von 270° mehr zurückgelegt.
Folglich gilt:
$v_x = \frac{11}{12}$ Umdrehungen/h
$1\,h \triangleq \frac{11}{12}$ Umdrehungen
$xh \triangleq \frac{3}{4}$ Umdrehungen ($270° = \frac{3}{4}$ Umdrehungen)
$x = \frac{9}{11}h \approx$ **49** min.
Es vergehen etwa 49 Minuten, ehe die beiden Zeiger das zweite Mal senkrecht aufeinander stehen.

Aufgabe 3
Nehmen wir an, x und y seien Lösungen. Dann gilt $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{8}$ oder $\sqrt{y} = \sqrt{8} - \sqrt{x}$.
Durch Quadrieren erhalten wir $y = 8 + x - 2\sqrt{8x}$ oder $2\sqrt{8x} = 8 + x - y$. Die linke Seite der Gleichung ist damit eine ganze Zahl a :
$2\sqrt{8x} = a$ bzw. $4 \cdot 8 \cdot x = a^2$,
$2 \cdot 16\,x = a^2$, $2x = \left(\frac{a}{4}\right)^2$, a ist also ein vierfaches einer ganzen Zahl b : $a = 4b$.
Dann gilt $2x = b^2$. b muß also ebenfalls eine gerade Zahl sein: $b = 2c$. Hieraus folgt $2x = 4c^2$ oder $x = 2c^2$.
Wir berücksichtigen nun $0 \leq \sqrt{x} \leq \sqrt{8}$, woraus folgt $0 \leq x \leq 8$, $0 \leq 2c^2 \leq 8$, $0 \leq c \leq 2$.
Wir müssen also drei Fälle von c betrachten:
1. $c = 0$, folgt $x = 0$ und $y = 8$
2. $c = 1$, folgt $x = 2$ und $y = 2$
3. $c = 2$, folgt $x = 8$ und $y = 0$
Man sieht durch Einsetzen leicht, daß diese drei Zahlenpaare x,y auch wirkliche Lösungen sind. Da wir vorher bewiesen haben, daß dies die einzigen möglichen Lösungen sein können, haben wir damit alle Lösungen.

Aufgabe 4
Wir bezeichnen die Leistungen des Baggers mit $x\left[\frac{m}{h}\right]$, die Leistung des Arbeiters A mit $a\left[\frac{m}{h}\right]$ und die des Arbeiters B mit $b\left[\frac{m}{h}\right]$.
Es gelten folgende Beziehungen:
1) $8a + 8b = 22$
2) $a = \frac{x}{10}$ 3) $b = \frac{x}{12}$
Setzen wir 2) und 3) in 1) ein, so erhalten wir
$8\left(\frac{x}{10}\right) + 8\left(\frac{x}{12}\right) = 22$, $x = 15$.
Der Grabenbagger hat eine Leistung von $15\left[\frac{m}{h}\right]$
Der Bagger braucht also $\frac{22}{15}\,h = 1\,h\ 28$ min, um 22 m Graben auszuheben.
Der Arbeiter A schafft in einer Stunde
$\frac{15}{10}\,m = 1{,}5\,m$, in acht Stunden demzufolge 12 m.
Der Arbeiter B schafft in acht Stunden 10 m.

Aufgabe 5
Aus der Gleichung $\frac{\sin x + \sin y}{\sin x - \sin y} = \frac{5}{3}$ folgt
$\sin x = 4 \sin y$.
Man setzt $y = 90° - x$ und erhält
$\sin x = 4 \sin (90° - x)$.
Da $\sin (90° - x) = \cos x$, folgt $\sin x = 4 \cos x$, also $\tan x = 4$.
Daraus folgt $x \approx 76°$ und $y \approx 14°$.

6/71

Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Hans schreibt fünf Zahlen der Größe nach geordnet auf ein Blatt Papier. Peter soll diese Zahlen ermitteln und erhält von Hans folgende Informationen:

1. Alle Ziffern von 1 bis 9 wurden genau einmal verwendet.
2. Die ersten drei Zahlen sind drei aufeinanderfolgende Quadratzahlen.
3. Die vierte Zahl ist um 11 kleiner als die fünfte.
4. Alle Zahlen sind ganze Zahlen und kleiner als 50.

Wie lauten diese fünf Zahlen?

4 Punkte



Aufgabe 2

Am Neujahrstag 1971 lernen sich A und B kennen. Als das Gespräch auf das Alter von A kommt, sagt A: „Wenn Sie die Quersumme meines vierstellig geschriebenen Geburtsjahres bilden, erhalten Sie mein Alter."

Nach einer Weile erwidert B: „Dann sind Sie zwei Jahre jünger als ich."

Wie alt sind A und B?

5 Punkte

Aufgabe 3

In der Physik werden zur Demonstration der Fallgesetze sogenannte Fallschnüre verwendet. An einer senkrecht hängenden Schnur sind kleine Gewichte in bestimmten Abständen angeknüpft. Beim Fallen schlagen die Gewichte in gleichen Zeitabständen auf den Boden auf.

Wie groß müssen die Abstände der Gewichte sein?

3 Punkte

Aufgabe 4

Kann man in einer Kreisscheibe vom Radius 4,5 hundert Punkte so verteilen, daß der Abstand zwischen jeweils zwei Punkten größer als 1 ist?

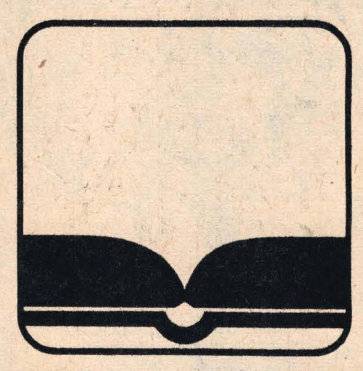
6 Punkte

Aufgabe 5

Für ein Essen werden Hasen und Enten eingekauft. Zusammen besitzen diese Tiere 16 Beine. Es sind mehr Hasen als Enten und es ist mindestens eine Ente dabei.

Wieviel Hasen und Enten wurden gekauft?

2 Punkte



Die goldenen Früchte der Wissenschaft

„Die Wissenschaft tauchte keineswegs urplötzlich vor dem erstaunten Blick der Menschheit auf, ähnlich der Göttin der Weisheit, die im glänzenden Gewand dem Kopf des allmächtigen Zeus entsprang."

Dieser Satz entstammt dem **390 Seiten** dicken Werk **„Soziologie der Wissenschaft" von G. N. Wolkow (Dietz Verlag 1970).** In dem in fünf Abschnitte untergliederten Buch erfährt der Leser vom Ursprung der Wissenschaft und Technik, von den Grenzen und der Unbegrenzbarkeit der Wissenschaft, dem wissenschaftlichen Schöpfertum und Kunst und wird zum Verständnis der Fragen – Welche Wechselbeziehungen bestehen zwischen Mensch und Wissenschaft, und welchen Menschen schafft die Wissenschaft – geführt.

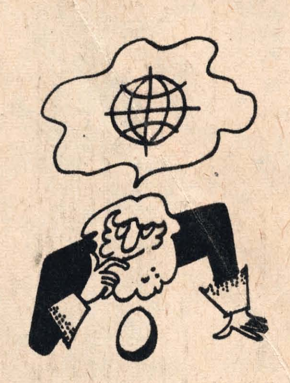
Da G. N. Wolkow nicht nur ein hochgebildeter Wissenschaftler, sondern auch ein glänzender Stilist ist, bereitet das Buch in jeder Zeile dem Leser das Vergnügen, von einem kenntnisreichen Führer in den blühenden Garten der Wissenschaft geleitet zu werden. Hunderte Zitate unterstützen, verbinden und beweisen die klugen Gedanken des sowjetischen Autors.

„Das menschliche Denken", so schreibt Wolkow, „war schon immer bemüht, Stellung und Rolle der Wissenschaft in der Gesellschaft zu bestimmen. Aber erst in unserer Zeit einer gewaltigen sozialen und wissenschaftlich-technischen Revolution wurde das dringliche Bedürfnis nach einer speziellen Untersuchung der soziologischen Probleme ihrer Entwicklung geboren."

Wo ist der Ursprung der Wissenschaft zu suchen? Das ist die Ausgangsfrage des Buches, und mit Konsequenz wird darauf verwiesen, daß die Wissenschaft eben nicht urplötzlich vor der Menschheit auftauchte, sondern in ihrer Elementarform aus der Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur hervorging. Das Wissen wurde im Arbeitsprozeß geboren; mit dem Beherrschen des Feuers, dem Schleifen von Steinen, dem Nutzen des Feuers zum Verbrennen und Erzschmelzen, dem Zähmen der Tiere und dem Anbau der Pflanzen erwarb der Mensch erste chemische, mechanische und biologische Kenntnisse. Immer mehr verband sich körperliche und geistige Tätigkeit. In diesem Zusammenhang zitiert der Autor A. Spirin: „Indem der Urmensch die Klinge seiner Steinaxt wetzte, schärfte er zugleich auch seine Gedanken."

Die Arbeit ist also die Ausgangskategorie für die Analyse der Wissenschaft, für ihr Entstehen und Wachsen, sie fordert und fördert zugleich die geistigen Potenzen des Menschen, seine Einbildungskraft, seinen Intellekt und seinen Willen, sich Ziele vorzugeben und zu realisieren. Der Leser erfährt, daß die Technik ihre Entwicklung auf dem Weg der Modellierung der natürlichen Organe nimmt. Die Modellierung ist aber nicht strukturell, sondern funktionell, die Spinnmaschine eben ist dem Spinner ganz und gar unähnlich, aber sie übernimmt seine Funktion des Spinnens. Ebenso reproduziert der Kraftwagen die Fortbewegung des Menschen, aber nicht in der spezifischen Form, denn diese hat nichts gemein mit der menschlichen Fortbewegung. In der Auseinandersetzung mit der Natur entstehen beim Menschen immer neue Erkenntnisse, immer neues Wissen. Deshalb kann die Wissenschaft nicht die Summe des vorhandenen Wissens sein. Dieser statischen Auffassung widerspricht Wolkow entschieden: „Wissenschaft, das sind nicht die Erkenntnisse an sich, sondern die Tätigkeit der Gesellschaft zur Erzeugung von





Wissen, d. h. die wissenschaftliche Produktion." Ein Vogel baut sein Nest, wie seine Artgenossen es vor Tausenden Jahren taten; auch „der Mensch schien sich äußerlich von Generation zu Generation nicht zu verändern, wie ehedem besaß er nur zwei Hände und keine starken Muskeln, aber mit jeder verwirklichten großen wissenschaftlichen Idee wuchs seine Macht, verzehnfachte sich die Kraft seiner Arme, änderte sich seine Erscheinung im Universum", führt er den sinnbildlichen Beweis.

Karl Marx nannte die Wissenschaft die „große Urheberin des ökonomischen Wachstums". Nach Berechnungen sowjetischer Ökonomen ist die Arbeit eines Forschungsinstituts mit 500 bis 1000 Mitarbeitern ebenso zu bewerten wie ein Betrieb, der jährlich für 25 bis 50 Millionen Rubel Waren produziert. Amerikanische Untersuchungen der allgemeinen Steigerung der Arbeitsproduktivität von 1909 bis 1949 in den USA ergaben: 12,5 Prozent sind auf stärkere Kapitalausrüstung und 87,5 Prozent auf den wissenschaftlich-technischen Fortschritt zurückzuführen. In den USA werden für einen Dollar in der wissenschaftlichen Forschung investierten Dollar 20 bis 60 Dollar Profit erzielt. Die Wissenschaft wird hier allein nach ihrem Nutzen, Höchstprofite zu erlangen, beurteilt. Forschungsergebnisse werden streng geheimgehalten. 85 Prozent von 3500 befragten Wissenschaftlern amerikanischer Konzerne besitzen keine Möglichkeiten, Konferenzen zu besuchen und wissenschaftliche Artikel zu veröffentlichen!

Wolkow erklärt mit Entschiedenheit, daß die geistige Produktion ihrer eigentlichen Natur nach gesellschaftliche Produktion ist und sie sich deshalb nur in einer von Ausbeutung freien Gesellschaft voll entfalten kann. Mit dem Zitat aus einem Buch Valentin Katajews: „Herr im Himmel, ich habe noch Kienspäne gesehen! Und jetzt eben wurde im Fernsehen das von unseren künstlichen Erdsatelliten angestrahlte Mondpanorama gezeigt", läßt er uns die kommenden großen Zeiten der Wissenschaft ahnen. Riesige geistige Potenzen schlummern in den Menschen, denn heute nutzt der Mensch in seiner geistigen Tätigkeit praktisch nur 10 bis 14 Milliarden Neuronen seines Gehirns (!), das sind 4 Prozent der Kapazität!

Wolkow kommt zu dem Schluß: „Die vernünftige Organisation der Gesellschaft wird es der ganzen Menschheit gestatten, den Intellekt jedes einzelnen als Bedingung für die Entwicklung des Gesamtintellekts der ganzen Menschheit umfassend auszubilden."

Das eben wird in der kommunistischen Gesellschaft möglich sein.

Vielleicht tragen diese Bemerkungen dazu bei, daß Sie sich mit Spannung dem geistigen Genuß des Buches zuwenden. H. Z.

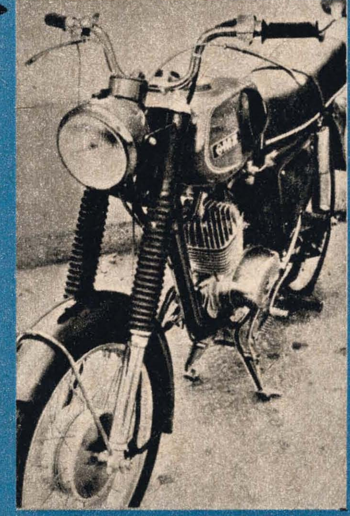


JUGEND + TECHNIK

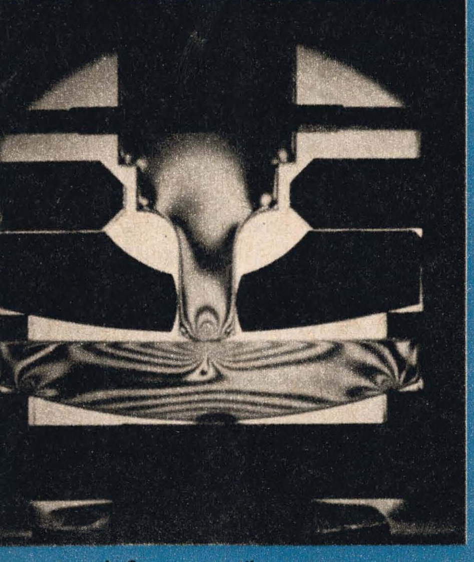
Aus dem Inhalt

Heft 7 · Juli 1971

Kräderkarussell '71
Das Neueste vom internationalen Motorradmarkt stellen wir in Bild und Text vor. Unsere traditionelle Übersicht bietet Gelegenheit, sich mit Neuentwicklungen ebenso wie mit Tendenzen im Motorradbau bekannt zu machen.



Examen im „Ural"
Von der harten, aber interessanten Ausbildung von Fahrlehrern künftiger Militärkraftfahrer an der zentralen Motorsportschule der GST berichtet die Reportage. Umfassende technische und pädagogische Kenntnisse und Fertigkeiten sind nötig, um die Fahrschüler zu befähigen, die 180 PS des „Ural" sicher zu beherrschen.



Spannungsoptik
Nach mehreren bisher in „Jugend und Technik" veröffentlichten Kurzbeiträgen zu speziellen Anwendungsgebieten der Spannungsoptik bringen wir im nächsten Heft einen umfangreichen Artikel über dieses interessante Gebiet.



Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie 

100-Mp-Schwimmkran

Im Jahre 1966 wurde dieser Schwimmkran für den VEB Überseehafen Rostock vom VEB Warnow-Werft in Warnemünde gebaut.

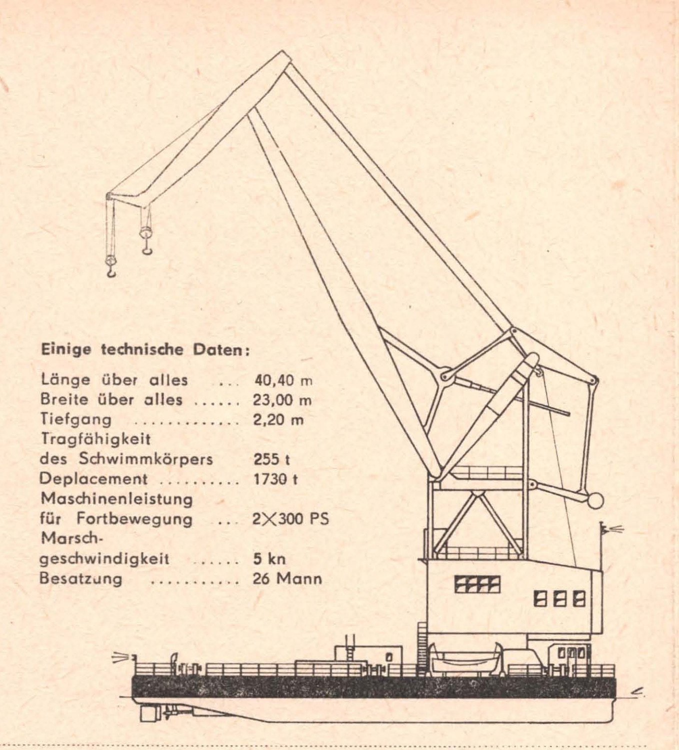
Der Kran dient in erster Linie als Umschlagkran für große Stückgüter. Er kann aber auch zu Bergungsarbeiten sowie bei Schiffsreparaturen eingesetzt werden.

Der Schwimmkörper hat 4 senkrechte Seitenwände und ist in Pontonform gebaut. 6 Querschotte und 4 Längsschotte unterteilen ihn in 35 Abteilungen, von denen einige jedoch als Trimmtanks dienen.

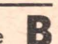
Die Antriebsanlage des Schwimmkranes besteht aus 2 einfachwirkenden und direkt umsteuerbaren 6-Zylinder-Viertakt-Schiffsdieselmotoren vom Typ 6 NVD 36 u. Um eine große Manövrierfähigkeit des Kranes zu erreichen, besitzt er 2 Dreiflächenruderanlagen und ein Bugstrahlruder.

Einige technische Daten:

Länge über alles ...	40,40 m
Breite über alles	23,00 m
Tiefgang	2,20 m
Tragfähigkeit des Schwimmkörpers	255 t
Deplacement	1730 t
Maschinenleistung für Fortbewegung ...	2×300 PS
Marschgeschwindigkeit	5 kn
Besatzung	26 Mann



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie 

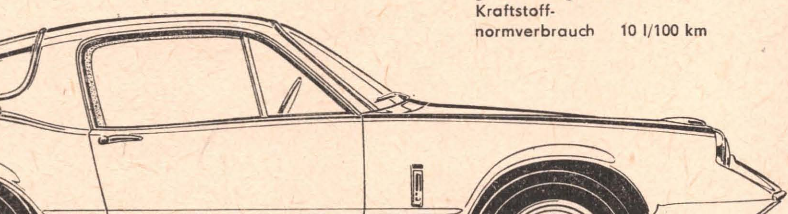
Saab-Sonett II

Sonett II nennt sich die Sportcoupévariante der frontgetriebenen Saab-96-Baureihe.

Anfangs wurde ein Dreizylinder-Dreivergaser-Zweitaktmotor von 60 PS eingebaut, der später durch einen Vierzylinder-Viertakt-V-Motor von Ford ersetzt wurde. Die Karosserie besteht aus Glasfaserlaminat. (Klammermaße für Viertaktmotor)

Einige technische Daten:

Motor	Dreizylinder-Zweitakt (Vierzylinder-Viertakt)
Kühlung	Wasser
Hubraum	841 cm³ (1489 cm³)
Verdichtung	9 : 1
Leistung	60 PS bei 5200 U/min (65 PS bei 4700 U/min)
Kupplung ...	Einscheiben-Trocken
Getriebe	Viergang
Länge	3770 mm
Breite	1450 mm
Höhe	1160 mm
Radstand	2149 mm
Spurweite	1220 mm/1220 mm
Leermasse	710 kg (775 kg)
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Kraftstoffnormverbrauch	10 l/100 km



Kle
Schi
Bri
Di
Ba
Kle
Rau
Ess
Die
stell
kani
Type
dien
Die
men
des
den
aufg
Insg
1969
start
Einig
Körp
Körp
Umle
Bahr
Umle
Bahr

Kleine Typensammlung

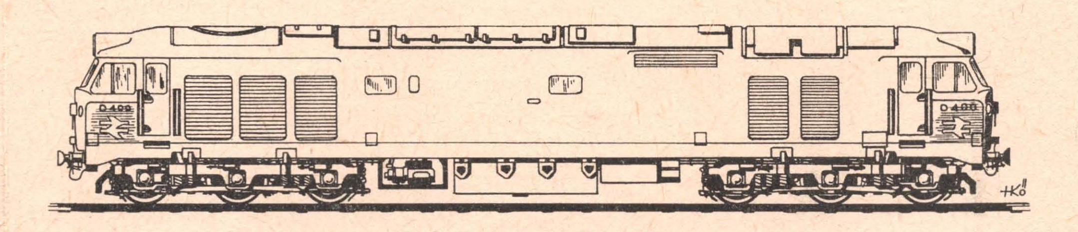
Schienenfahrzeuge | Serie **E**

Britische Diesellokomotive, Baureihe D 400

Diese Lokomotive wurde von der English Electric Co. an die Britische Eisenbahn geliefert. Es handelt sich um eine Diesellokomotive mit elektrischer Kraftübertragung und elektrischer Zugheizeinrichtung. Den Antrieb bildet ein 16-Zylinder-Viertakt-Dieselmotor mit Abgasturboladung und Ladeluftkühlung. Er treibt den Haupt- und Heizgenerator an. Zur Leistungsregelung sind hauptsächlich elektronische Bauteile verwendet worden.

Einige technische Daten:

Achsfolge	Co Co
Treibraddurchmesser	1092 mm
Dienstmasse	118,8 t
Höchstgeschwindigkeit	170 km/h
Leistung (Diesel) bei 850 U/min	2012 kW (etwa 2750 PS)
Anfahrzugkraft	22 Mp
Dauerzugkraft	15 Mp
Länge über Puffer	20 878 mm



Kleine Typensammlung

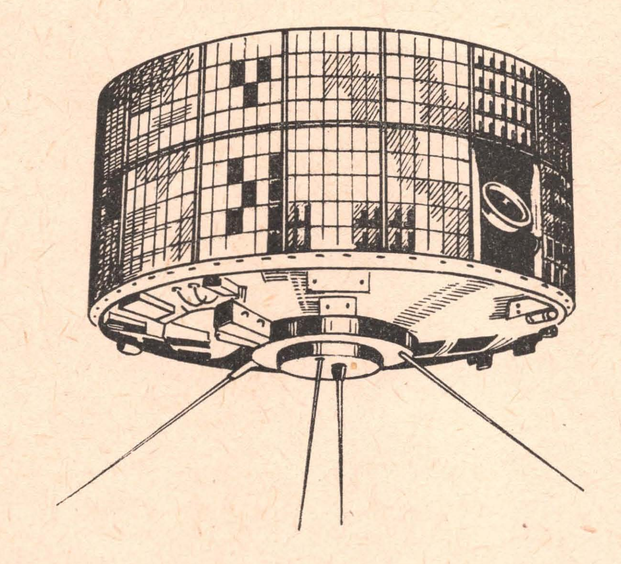
Raumflugkörper | Serie **F**

Essa

Die Raumflugkörper dieses Typs stellen die Nachfolger der amerikanischen „Tiros"-Satelliten (siehe Typenblatt Heft 10/1965) dar. Sie dienen meteorologischen Zwecken. Die von den Satelliten aufgenommenen Fotos der Erdoberfläche und des Wolkenbedeckungsgrades werden auch von Stationen der DDR aufgenommen und ausgewertet. Insgesamt sind zwischen 1966 und 1969 neun derartige Satelliten gestartet worden.

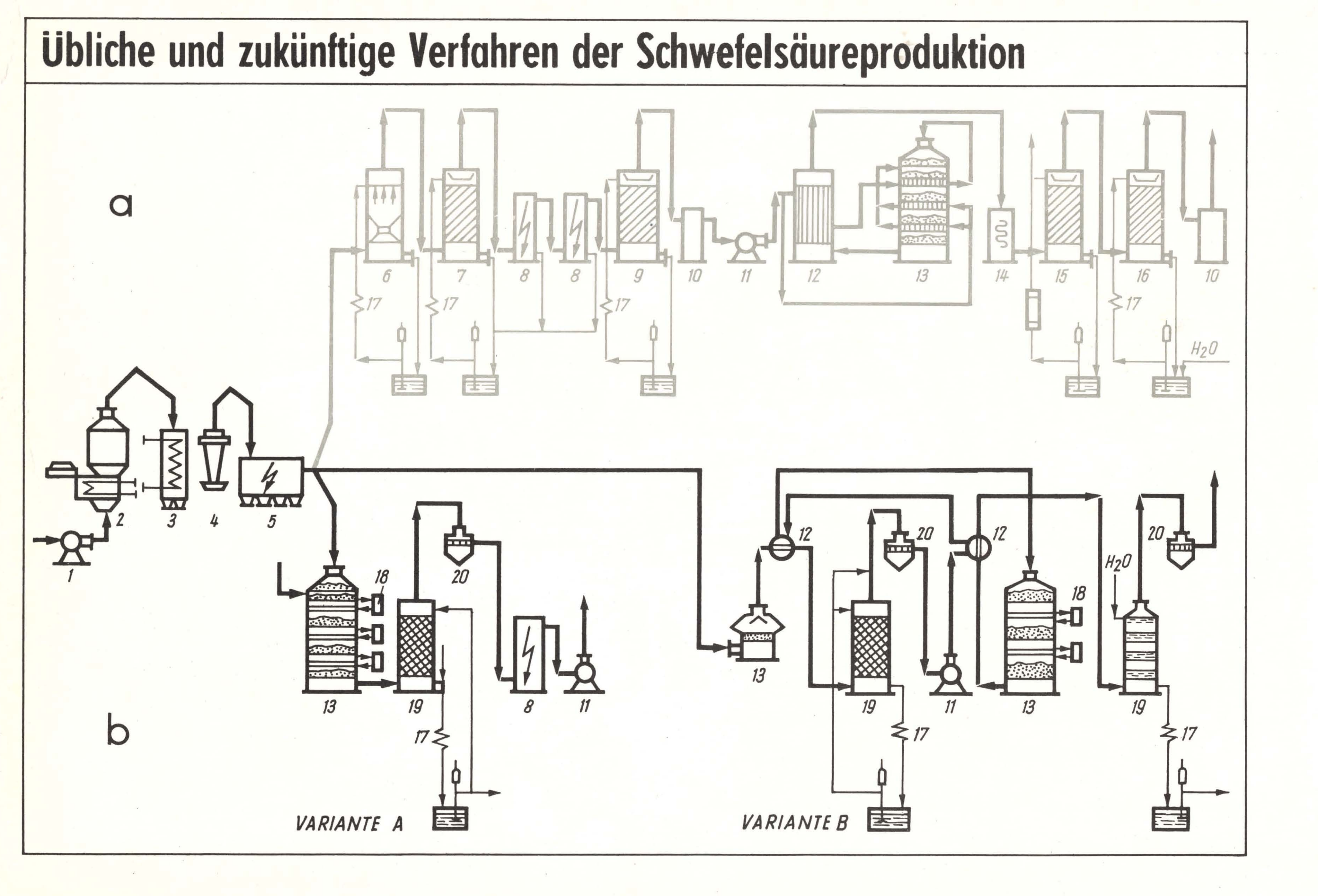
Einige technische Daten:

Körperdurchmesser	1,07 m
Körperhöhe	0,56 m
Umlaufmasse	132 kg ... 156 kg
Bahnneigung	etwa 100°
Umlaufzeit	100 min ... 115 min
Bahnhöhe	1400 km ... 1500 km



(204) Liz.-Nr. 1224

Übliche und zukünftige Verfahren der Schwefelsäureproduktion





Ford-Taunus

TERRY COLLINS

Index 32107